

Aus der Klinik für
Geburtshilfe und Perinatalmedizin
Geschäftsführender Direktor: Professor Dr. med. Stephan Schmidt
des Fachbereichs Medizin der Philipps-Universität Marburg
in Zusammenarbeit mit der Geschäftsstelle Qualitätssicherung Hessen
der Hessischen Krankenhausgesellschaft

Regionalisierung von Zwillingschwangerschaften in Perinatalzentren

Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten
Humanmedizin

vorgelegt von
Silke Ullrich aus Arolsen (jetzt: Bad Arolsen)

Marburg 2012

Angenommen vom Fachbereich Medizin der Philipps-Universität Marburg
am 13. Dezember 2012.

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin.

Dekan: **Prof. Dr. Matthias Rothmund**

Referent: **Prof. Dr. Stephan Schmidt**

Korreferent: **Prof. Dr. Ute-Susann Albert**

Meinen Eltern

Einleitung

Fragestellung und Hintergrund

Die Überwachung und Betreuung der Zwillingschwangerschaft zählt zu den anspruchsvollsten Aufgaben für den Geburtshelfer. Fundierte Kenntnisse der Pathophysiologie und Klinik sind erforderlich um das Risiko für Mutter und Kinder frühzeitig zu erkennen und behandeln zu können (Dudenhausen 2008). Kinder aus Zwillingschwangerschaften sind gegenüber Einlingen mit einer Erhöhung des Morbiditäts- und Mortalitätsrisikos um ein Mehrfaches belastet (Henrich 2008).

Allein die Nachricht einer Zwillingschwangerschaft ruft bei den werdenden Eltern vielfach große Freude hervor. Selbst die Tatsache einer zu erwartenden Zwillingsgeburt ist Anlass zu großer Euphorie (Nedden-Boeger 2008). Die werdenden Eltern stehen jedoch vor einem Berg von Problemen, die sich in Angst vor der Zukunft und Krankheit ebenso zeigen wie in finanziellen Belastungen (Hornemann 2009). Die Eltern stehen somit vor einer Neuorientierung ihrer Lebenssituation, dessen Meisterung mit der Annahme dieser Situation zu diesem Zeitpunkt beginnt. Eine Zwillingschwangerschaft stellt somit eine erhebliche Herausforderung an das Elternpaar, aber auch an das sie betreuende Team dar (Rauchfuß 2008).

In diesem Sachzusammenhang mag eine historische Rückbesinnung hilfreich sein. Man kann es sich heute gar nicht mehr vorstellen, dass noch vor 40 Jahren, als die technischen Möglichkeiten einer Ultraschalldiagnostik noch nicht gegeben waren (Holweg-Majert 1981), das Vorhandensein einer Zwillingschwangerschaft zumeist erst unter der Geburt festgestellt werden konnte, welches eine große Überraschung für die werdenden Eltern sowie den Geburtshelfer darstellte. Zwillingsgeburten sind indes so alt wie die Menschheit. In vielen Schöpfungsmythen stehen Zwillinge am Anfang der Menschheitsgeschichte. Selbst im Alten Testament finden sich mit Jakob und Esau (Genesis 24 ff) Zwillinge. Weiterhin erlangten in der griechischen Sagenwelt Castor und Pollux sowie Apollo und Artemis eine gewisse

Bedeutung. Die Zwillinge Romulus und Remus gelten als die Begründer Roms. In den meisten abendländischen Kulturen gelten Zwillinge eher als Fluch denn als Segen. Naturgemäß wissen wir wenig über das Verhalten prähistorischer Kulturen. Bei den afrikanischen San ging man sogar so weit, einen der Zwillinge zu töten, was reine Überlebensstrategie war, weil zwei Kinder gleichzeitig nicht ernährt werden konnten und unter Umständen das Überleben der Eltern oder sogar der ganzen Sippe in Gefahr gebracht haben. In England wird in Zusammenhang mit der Arthus-Saga berichtet, dass in früheren Jahren bei Zwillingen in Adelsfamilien das Problem der Thronfolge bestand. Man behielt sich damit, den zweiten Zwilling fortzugeben und ihn nur im Todesfall des ersten Kindes nachträglich anzuerkennen (Sternberg 1929, Krappe 1929).

Trends in der Epidemiologie von Zwillingsschwangerschaften

Die neuzeitlichen demographischen Daten zeigen eine deutliche Entwicklung (Statistisches Bundesamt Wiesbaden, Pressemitteilung Nr. 475 vom 17.12.2010). Verfolgt man die Entwicklung der Geburten in Deutschland, so ist ein stetiger Rückgang zu verzeichnen. Im Jahre 2008 wurden 682 514 Kinder geboren, davon waren 10 820 Zwillinge. Mit der Geburtenziffer bezeichnet man die Anzahl der lebend geborenen Kinder je Frau; sie liegt derzeit bei 1,38 Kindern, wobei auffällig ist, dass jede fünfte Frau zwischen 41 und 45 Jahren inzwischen kinderlos ist. Bei den Daten des Statistischen Bundesamtes fällt weiterhin auf, dass Frauen ihren Kinderwunsch und ihre Lebensplanung offensichtlich immer weiter auf ein höheres Lebensalter verschieben. Im Durchschnitt liegt das Lebensalter bei der Geburt des ersten Kindes bei 29,4 Jahren.

Angesichts der Tatsache eines stetigen Geburtenrückganges mag es zunächst erstaunen, dass es zu einer Zunahme der Zwillingsgeburten gekommen ist. Als Faustregel gilt die von Hellin 1895 aufgestellte Hypothese, dass die Wahrscheinlichkeit für eine Zwillingsschwangerschaft bei 1:85 liegt. Statistische Auswertungen aus den letzten 60 Jahren bestätigen diese Hypothese. So lag

die Häufigkeit von Zwillingen 1950 bei 1:80, im Jahre 1979 bei 1:104 sowie 1994 bei 1:90. Was die aktuelle Entwicklung angeht, ist in diesem Zusammenhang ein Blick über die Landesgrenzen nach Baden-Württemberg sinnvoll. (Kunz, Selbmann 2008, Perinatalerhebung Baden-Württemberg). Dort wurden im Jahre 2008 insgesamt 90 700 Kinder geboren, davon waren 1485 Zwillinge. Dies entspricht einem Anteil von 1,6%; vor 30 Jahren lag dieser Anteil noch bei 1%. Insgesamt 475 der Mütter von Zwillingen waren 35 Jahre alt oder älter, was einem Anteil von 25% der „späten Mutterschaft“ entspricht.

Neuere Beobachtungen gehen in der Tat in Abhängigkeit von prädisponierenden Faktoren von einer Zunahme der Zwillingsgraviditäten aus. Ein wesentlicher prädisponierender Faktor wird in der Zunahme des mütterlichen Alters gesehen (Billmann 2009). Die altersbedingte Erhöhung des FSH-Spiegels induziert die Ovulation mehrerer Eizellen und deren Befruchtung. Weiterhin kann eine zunehmende Parität zu der Entstehung einer Zwillingsgravidität beitragen. Die ethnische Herkunft spielt gleichfalls eine Rolle für die Entstehung von Zwillingschwangerschaften, wobei die farbige Bevölkerung bevorzugt betroffen ist. Am wenigsten treten Zwillingschwangerschaften bei Asiaten auf. Die kaukasische Bevölkerung befindet sich hierbei in der Mitte. Ferner wird eine familiäre Häufung von Zwillingschwangerschaften beobachtet. Konstitutionelle Faktoren wie Größe und Gewicht sind gleichfalls von Bedeutung (Blumhoff 2011). Die Akzeleration von Größe und Gewicht trägt zu einer Zunahme von Zwillingschwangerschaften bei.

Inanspruchnahme reproduktionsmedizinischer Maßnahmen

Die zunehmende Tendenz zur Inanspruchnahme reproduktionsmedizinischer Maßnahmen führt in einem hohen Anteil zur Entstehung von Zwillingschwangerschaften (Kentenich 2008, Bohlmann 2009). Als Ursache für die weibliche Infertilität stehen mit 40% die ovariellen Funktionsstörungen an erster Stelle. Die verschiedenen Formen der hormonellen Stimulation können

Polyovulationen induzieren. In Sammelstatistiken fanden sich Mehrlingsschwangerschaften nach Clomiphenbehandlung mit 5-10% deutlich gehäuft gegenüber Spontankonzeptionen. Der überwiegende Anteil davon führt zur Anlage von Zwillingschwangerschaften. Generell kann angenommen werden, dass Zwillingschwangerschaften nach Sterilitätstherapie überwiegend dizygoter Natur sind (Bahlmann 2009). Jedoch scheint es auch, wie einzelne Untersucher festgestellt haben, zu einer Zunahme monozygoter Geminigraviden zu kommen (Arabin 2009). Im Vergleich zu Spontankonzeptionen fand sich nach assistierter Reproduktion eine etwa achtfach höhere Inzidenz. Als kausaler Faktor dafür kommt eine Veränderung des Zeitablaufes in der Embryonalentwicklung in Betracht. Sie wird ausgelöst durch die hormonelle Stimulation, in-vitro-Fertilisation und Mikromanipulationen (Urdt 2007, Griesinger, Dietrich 2008). Das Mehrlingsproblem ist eines der schwerwiegendsten Probleme in der assistierten Fortpflanzung (Borkenhagen 2004). Eine Lösungsmöglichkeit wird hier in der selektiven Mehrlingsreduktion (Lange 2001) und in der Übertragung nur einer befruchteten Eizelle (single embryo transfer) gesehen (Wagenitz 2006, Musterrichtlinie zur Durchführung der assistierten Reproduktion).

Über die Entstehung von Zwillingschwangerschaften

Wie bereits dargestellt, stellt die Überwachung und Betreuung von Schwangeren mit Mehrlingsgraviden hohe Anforderungen an den Geburtshelfer. Die Häufigkeit von Zwillingschwangerschaften hat in den letzten Jahrzehnten zugenommen (Krüssel 2008). Um ein Verständnis für die Pathophysiologie zu entwickeln, sind Kenntnisse in der Entstehung von Mehrlingsgraviden sowie eine Differenzierung von eineiigen und zweieiigen Zwillingen erforderlich. Ferner ist ein Verständnis der Plazentation unbedingt erforderlich, um eine Pathophysiologie im Verlauf der Schwangerschaft zu erkennen und einordnen zu können. Die Kenntnis dieser Sachzusammenhänge stellt die Grundvoraussetzung dar, um auf sich schnell entwickelnde

bedrohliche Situationen für Mutter und Kind unter der Geburt adäquat reagieren zu können.

Die Entstehung von Zwillingschwangerschaften beruht auf einem genuinen Prinzip, wobei auch eine Kombination der beiden kausalen Möglichkeiten vorkommen kann (Rath 2009).

Eineiige (monozygote) Zwillinge

Eineiige (monozygote) Zwillinge sind das Ergebnis der Befruchtung einer Oocyte durch ein Spermium mit nachfolgender Teilung in zwei Embryonalanlagen. Es kommt zur Entstehung einer eineiigen Zwillingschwangerschaft durch **Teilung im Morulastadium**. Die frühe Teilung führt zur Ausbildung getrennter Trophoblastanlagen mit Ausbildung von zwei Chorien und zwei Amnionhöhlen. Im Verlaufe der Gravidität stellt sich dann eine dichoriale-diamniale eineiige (monozygote) Schwangerschaft dar (Abbildung1).



Abbildung 1: Entstehung einer eineiigen (monozygoten) Zwillingschwangerschaft durch Teilung im Morulastadium (dichoriale-diamniale

eineiige Zwillinge) (Rath, W., Gembruch, U. Schmidt, S., Geburtshilfe und Perinatalmedizin, 2009, Thieme, 2. Auflage).

Diese Form der Plazentation kommt bei monozygoten eineiigen Zwillingen in 30% vor. Das Vorliegen einer dichorialen-diamnialen Zwillingsgravidität ist durch die sonographische Untersuchung in der Frühschwangerschaft möglich. Bei dieser Form der Plazentation stellt sich im Ultraschall das sogenannte „Lambda-Sign“ dar.

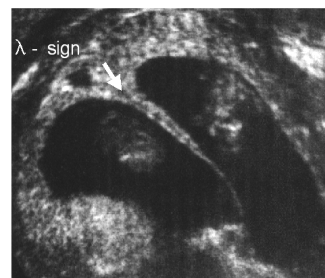
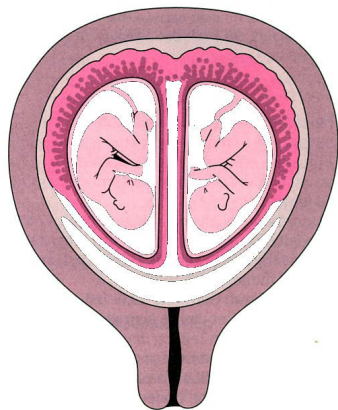


Abbildung 2: Dichoriale-diamniale Zwillingsgravidität, Darstellung des „Lambda-Signs“ im Ultraschall (Rath, W., Gembruch, U., Schmidt, S., Geburtshilfe und Perinatalmedizin, 2009, Thieme, 2. Auflage).

Bei eineiigen Zwillingen kann es aber auch zu einer **Teilung des Embryoblasten** kommen. Dies findet zwischen dem 4. und 7. Tag post conceptionem statt und führt, da sich das Amnion aus dem Embryoblasten entwickelt, zu zwei in getrennten Amnionhöhlen liegenden Embryonen. So kommt es zur Entstehung von monochorialen-diamnialen eineiigen Zwillingen (Abbildung 3)

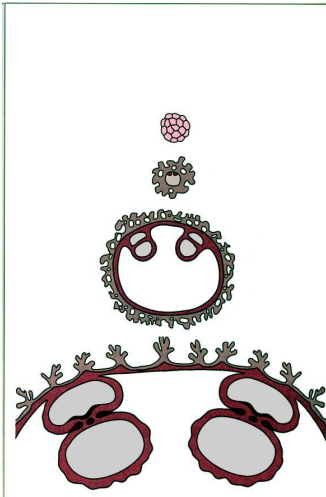


Abbildung 3: Anlage einer eineiigen Zwillingschwangerschaft durch Teilung des Embryoblasten (Rath, W., Gembruch, U., Schmidt, S., Geburtshilfe und Perinatalmedizin, 2009, Thieme, 2. Auflage).

Im Ultraschall kann diese Form der Zwillingsanlage durch Nachweis eines „Teta-Signs“ nachgewiesen werden. Diese Form der Plazentation kommt bei monozygoten eineiigen Zwillingen in 70% vor (Abbildung 4).

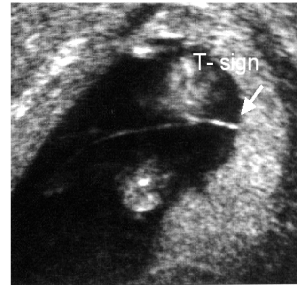
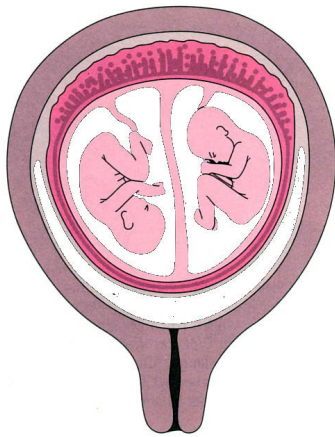


Abbildung 4: Monochoriale-diamniotische Zwillinge, Nachweis des „Teta-Signs“ im Ultraschall (Rath, W., Gembruch, U., Schmidt, S., Geburtshilfe und Perinatalmedizin, 2009, Thieme, 2. Auflage).

Eine spätere Teilung des Embryonenschildes kann ebenfalls zur Ausbildung einer Zwillingsschwangerschaft mit eineiigen Zwillingen führen. Nach Ausbildung des Embryonenschildes führt eine Teilung am 8. bis 13. Tag post conceptionem zu monochorialen-monoamnioten Zwillingen. Beide Zwillinge liegen in einer Fruchthöhle und werden von einer Plazenta versorgt (Abbildung 5).

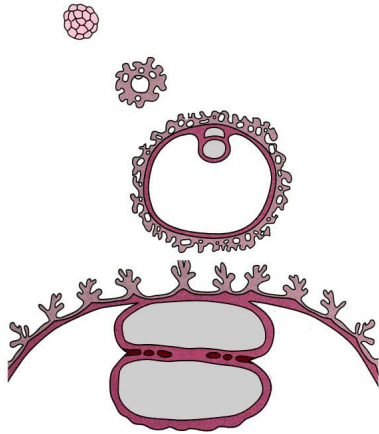


Abbildung 5: Entstehung einer eineiigen Zwillingschwangerschaft durch Teilung des Embryonenschildes am 8. bis 13. Tag post conceptionem (monochoriale-monoamniotische Zwillingschwangerschaft) (Rath, W., Gembruch, U., Schmidt, S., Geburtshilfe und Perinatalmedizin, 2009, Thieme, 2. Auflage).

Bei einer eineiigen, monochorialen-monoamniotischen Zwillingschwangerschaft erfolgt die Teilung des Embryonenschildes erst nach der Anlage des Trophoblasten und des Chorions sowie des Amnions. Monochoriale-monoamniotische Schwangerschaften machen weniger als 2% der monozygoten Schwangerschaften aus. Sie zeichnen sich durch eine hohe Morbidität und Mortalität aus, wobei klinisch die Möglichkeit von Nabelschnurkomplikationen im Vordergrund steht (Abbildung 6).

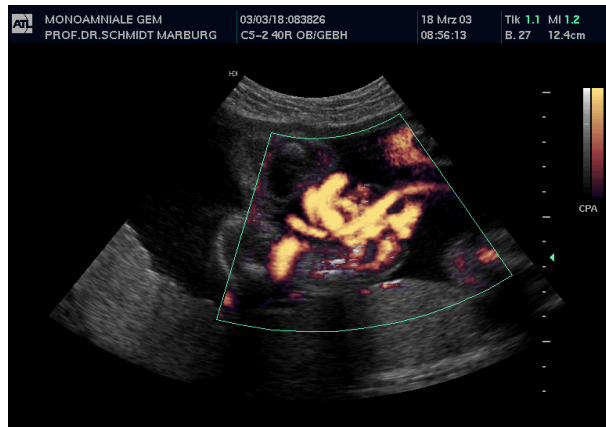
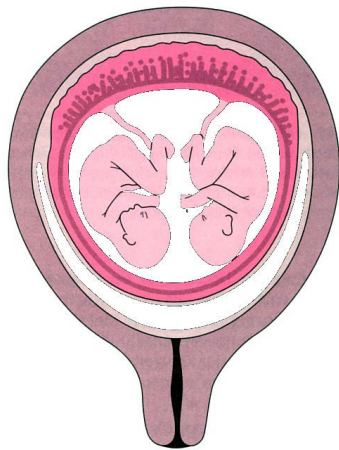


Abbildung 6: Monochoriale-monoamniotische Zwillinge in einer Fruchthöhle; im Ultraschallbild Nabelschnurkonglomerat mit der potentiellen Möglichkeit einer Nabelschnurkomplikation (Rath, W., Gembruch, U., Schmidt, S., Geburtshilfe und Perinatalmedizin, 2009, Thieme, 2. Auflage).

Die Feststellung einer Mehrlingsgravidität in der Frühschwangerschaft sowie die Art der Plazentation mit Ausschluss einer monoamnioten Gravidität ist von herausragender Bedeutung für die Betreuung in der Schwangerschaft sowie für die Entscheidung über den Entbindungsmodus.

Zweieiige (dizygote) Zwillinge

Die überwiegende Mehrzahl der Zwillingsanlagen ist zweieiig (dizygot). In 85% der Fälle entsteht die Schwangerschaft aus zwei befruchteten Eizellen. Dies kann verursacht werden durch eine Ovulation aus beiden Ovarien, eine doppelte Ovulation aus einem Ovar sowie durch einen Zwillingsfollikel bzw. die Freigabe einer doppelkernigen Oocyte aus einem Follikel. Hierbei bestehen grundsätzlich zwei Placenten, zwei Chorion sowie zwei Amnionhöhlen. Es besteht hier jedoch die Möglichkeit der sekundären Verschmelzung von zwei benachbart nidierten Placenten. Von besonderer prognostischer Bedeutung für

das neurologische Outcome von Zwillingsschwangerschaften ist das intrauterine Absterben einer Frucht (vanishing twin) mit Ausbildung eines Fetus papyraceus. Nach neueren Ultraschalluntersuchungen kommt dies in etwa einem Drittel aller Zwillingsschwangerschaften vor. Von Bedeutung bei der Betreuung der Zwillingsschwangerschaft und –geburt ist die Beurteilung der in der Nachgeburtsphase gewonnenen Plazenta. Hier ist insbesondere auf den Eihautbefund zu achten hinsichtlich der sich ergebenden Frage, ob eine mono- oder dizygote Schwangerschaft vorgelegen hat. Der Nachweis von zwei Placenten und zwei Amnionhöhlen weist in aller Regel auf eine dizygote Schwangerschaft hin. Gefäßanastomosen zwischen beiden Placenten in Form oberflächlicher oder intraplazentar gelagerter Gefäße und zwar arterio-arteriell, arterio-venös oder veno-venös kommen vor. Dies findet sich insbesondere bei monozygoten Zwillingsschwangerschaften. Es kann zur Ausbildung eines fetofetalen Transfusionssyndroms (FFTS) führen.

Risikoadaptierte Versorgung der Zwillingsschwangerschaft

Vor dem Hintergrund der skizzierten Entwicklungen stellt sich die Frage nach der optimalen Versorgung der Zwillingsgravidität. Mehrlingsgraviditäten gehen sowohl für die Kinder als auch für die Mütter mit einer deutlich erhöhten Morbidität und Mortalität einher (Krause 1984). Wie die bislang vorliegenden Daten zeigen, ist es in der jüngeren Vergangenheit zu einer deutlichen Zunahme der Zwillingsschwangerschaften gekommen (Statistisches Bundesamt Wiesbaden 2010). Neben den prädisponierenden Faktoren wie zunehmendes maternales Alter sowie Akzeleration von Größe und Gewicht spielen hier vor allem die verschiedenen Formen der Sterilitätstherapie einschließlich der assistierten Reproduktion eine entscheidende Rolle (Borkenhagen 2004, Urdt 2007). Mit der Anlage einer Mehrlingsschwangerschaft besteht für die werdende Mutter eine deutlich erhöhte Gefährdung im Vergleich zu einer Einlingsgravidität. Diese ist in den schwangerschafts-spezifischen Adaptationsvorgängen mit der Gefahr einer diabetischen Stoffwechselsituation sowie in einer deutlich erhöhten Gefährdung

mit Ausbildung einer Präeklampsie mit seiner Sonderform als HELLP-Syndrom zu sehen (Luedders 2009). Für die Kinder besteht zum einen wegen der vermehrten Überdehnung des Uterus die deutliche Gefahr einer Frühgeburtlichkeit bei vorzeitiger Wehentätigkeit und isthmo-zervikaler Insuffizienz. Hier muss zwischen der „frühen“ und der „späten Frühgeburt“ unterschieden werden, wobei sich die Frage nach der Anlage einer Cerclage oder einer Tokolyse stellt (Künsch 1984, Schmidt 2011). Zum weiteren kann es im Schwangerschaftsverlauf gerade bei Mehrlingen zu Störungen der Plazentation kommen mit der Folge einer fetalen Wachstumsverzögerung bzw. eines diskordanten Wachstums mit intrauteriner Gefährdung der Kinder (Grab 1993). Die frühzeitige Erkennung dieser Zustände und Ergreifung von Maßnahmen macht es erforderlich, die pränatale und stationäre Versorgung risikogerecht zu organisieren. Insbesondere die Kenntnis dieser Komplikationsmöglichkeiten legt die Konsequenz nahe, die Betreuung der Gemini-Schwangeren risikoadaptiert in Perinatalzentren sowie die Geburt unter Einbindung der Kinderärzte durchzuführen (Moeser 2007, Misselwitz 2009).

Um eine Versorgungsanalyse zwischen risikoadaptierter Versorgung einerseits sowie Regionalisierung andererseits zu untersuchen, sollen die Datensätze der Hessischen Perinatalerhebung (HEPE) für den Zeitraum zwischen 1999 und 2008 ausgewertet werden.

Material und Methodik

Die Hessische Perinatalerhebung

Die Grundlage der Analyse beruht auf den Datensätzen der Hessischen Perinatalerhebung (HEPE). Es handelt sich bei der HEPE um eine Maßnahme zur externen Qualitätssicherung der geburtshilflichen Versorgung an den 117 hessischen Krankenhäusern.

Der historische Vorläufer der zeitgemäßen Perinatalerhebung war eine zwischen den Jahren 1975 bis 1978 durchgeführte Münchener Perinatalerhebung, die ihrerseits zur Etablierung der Bayerischen Perinatalerhebung geführt hat. War in der Münchener Perinatalerhebung zunächst noch die Beschreibung der perinatalen Landschaft mit Belegkliniken, Kreiskrankenhäusern und Perinatalzentren das Ziel, so war in der sich daraus entwickelnden Perinatalerhebung die Qualitätssicherung und die Optimierung von Mutter und Kind das Ziel. Dies sollte durch die Etablierung standardisierter Items und deren Dokumentation und vor allem durch den Vergleich der Kliniken untereinander ermittelt werden. Durch externe Hilfestellungen bei der internen Qualitätssicherung sowie bei der Diskussion der Ergebnisse sollte die Effektivität perinatologischer Verfahrensweisen und deren Adaptation an Fortbildungen an den individuellen Bedarf verbessert werden. Diese Erfahrungen wurden schließlich 1982 in Hessen und 1986 in allen alten Bundesländern übernommen.

Im November 1995 wurde auf der Grundlage des zwischen den Verbänden der Krankenkassen in Hessen und der Hessischen Krankenhausgesellschaft unter Beteiligung der Landesärztekammer Hessen und der Berufsverbände der Pflegeorganisationen abgeschlossenen Vertrages über die Qualitätssicherung in der stationären Versorgung die **Geschäftsstelle Qualitätssicherung in Hessen (GQH)** zur Implementierung und Betreuung externer Qualitätssicherungsmaßnahmen eingerichtet. Die GQH arbeitet im Rahmen ihrer laufenden Projekte – unter anderem des Projektes „Qualitätssicherung in der Geburtshilfe“ - regelmäßig mit allen klinischen Abteilungen der hessischen

Krankenhäuser zusammen und verarbeitet jährlich weit über 100.000 Datensätze.

Die Perinatalerhebung wird inzwischen bundesweit durchgeführt und ist Bestandteil der nach § 137 SGB V verpflichtenden Qualitätssicherung. Zunächst wurde die Perinatalerhebung von der Kassenärztlichen Vereinigung Hessen betrieben. Seit 1997 wird diese Maßnahme von der Geschäftsstelle Qualitätssicherung Hessen (GQH) betrieben, deren Träger die Hessische Krankenhausgesellschaft sowie der Verband der Krankenhäuser in Hessen ist.

Die Dokumentation der Daten ist die Aufgabe der geburtshilflichen Kliniken und Abteilungen und wurde zunächst im Zeitraum von 1980 bis 2000 wahlweise in Papierform oder EDV-gestützt durchgeführt. Seit 2001 erfolgt die Dokumentation ausschließlich auf elektronischen Datenträgern. Die Datensätze werden dabei von den Kliniken an die Geschäftsstelle für Qualitätssicherung übermittelt. Wichtigste Aufgabe der Geschäftsstelle ist nunmehr die Prüfung auf Plausibilität, welche nach bundeseinheitlichen Regeln durchgeführt wird. Zweifelhafte Daten werden den Kliniken zur Überprüfung und Korrektur zurückgeschickt. Die Validität der Daten wird durch die ausschließliche Verwertung plausibler Daten garantiert.

Nach dem Personenstandgesetz werden alle lebend geborenen Kinder sowie Totgeburten ab einem Geburtsgewicht von 500g (bis 1994 auf Grund des alten Personenstandgesetzes Untergrenze von 1000g) ausgewertet. In den Kliniken wird jede Geburt einer laufenden Nummer zugeordnet, welche im Geburtenbuch zu dokumentieren ist. Die Vollständigkeit der Daten wird von der GQH durch die Überprüfung der lückenlosen Geburtsnummern gewährleistet. Im Analysezeitraum 1990 bis 2008 lag die Erfassung klinischer Geburten in Hessen bei durchschnittlich 98% (bezogen auf die Angaben des statistischen Landesamtes). Dieser Unterschied lässt sich durch folgende Tatsachen erklären:

1. Außerklinische Geburten (Hausgeburten und Geburten in Geburtshäusern) sind in der HEPE nicht erfasst.

2. Einige Geburten mussten auf Grund von Implausibilitäten ausgeschlossen werden.
3. Das statistische Landesamt bezieht sich bei den Angaben zur Geburtenhäufigkeit in Hessen auf den Wohnort der Mutter. Da die Perinatalerhebung in allen hessischen Kliniken durchgeführt wird, ist eine gewisse Unsicherheit bzw. Unschärfe gegeben, wenn die Mutter ihren Wohnort außerhalb von Hessen hat.
4. Da die Perinatalerhebung landesweit in allen hessischen Kliniken durchgeführt wird, können systematische Verzerrungen ausgeschlossen werden. Somit ist von einer hohen Repräsentativität der Daten auszugehen.

Seit 2005 erfolgt die Vollzähligkeitskontrolle über die sogenannte Sollstatistik. Hierbei werden die erwarteten Fälle mittels einer diagnoseorientierten Abfrage aus den Abrechnungsdaten gewonnen und den tatsächlich erfassten Fällen gegenübergestellt.

Die Struktur der Datensätze ist bundesweit erstmalig 1982 von einer Arbeitsgruppe festgelegt und seitdem zweimal (1990 und 2000) grundlegend verändert worden. In dem angegebenen Zeitraum (1990 bis 2008) blieben die abgefragten Parameter stabil. Der Fragebogen besteht dabei aus insgesamt 67 Items, welche sich auf die prä-, peri- und postpartale Phase beziehen. Weiterhin werden Fragen zum Schwangerschaftsverlauf, Geburtsrisiken sowie zur mütterlichen Morbidität und Mortalität gestellt.

Das untersuchte Kollektiv

Die Grundgesamtheit aller nach der 33. Schwangerschaftswoche geborenen Zwillingsgeburten in dem Zeitraum von 1999 bis 2008 beträgt 6.958 Geburten aus 117 hessischen Krankenhäusern. Da hier die Versorgungsqualität reifer Gemini in Abhängigkeit von der Klinikstruktur untersucht werden sollte, wurden zunächst sämtliche Frühgeburten vor der abgeschlossenen 33. Schwangerschaftswoche ausgeschlossen. Somit ist das untersuchte Kollektiv

ausschließlich auf Geminientbindungen nach der 33. Schwangerschaftswoche fokussiert, wobei sodann unterschieden wird, ob die Geburt in einem **Perinatalzentrum, einer Klinik** mit über 500 Geburten/Jahr oder in einer **Klinik** unter 500 Geburten/Jahr stattfindet. Eine erste Stratifizierung dieser Gruppe wird in der Abfrage durch die Parameter „**Perinatalzentrum/perinatologischer Schwerpunkt**“ und „**Geburtsmodus Sectio caesarea**“ vorgenommen.

In Anlehnung an ein Ergebnis-Tableau werden in einem zweiten Schritt die **Parameter des fetal outcome** abgefragt. Folgende Parameter werden dabei erhoben:

1. **Nabelschnur-ph kleiner 7,0**
2. **Nabelschnur-ph kleiner 7,1**
3. **5-Minuten-APGAR kleiner 8**
4. **5-Minuten-APGAR kleiner 5**
5. **Reanimation post partum**
6. **Verlegung in die Kinderklinik**

In einem weiteren dritten Schritt schließlich werden die Datensätze bereinigt, indem schon bekannte Schwangerschaftsrisiken ausgeschlossen werden. Folgende Schwangerschaftsrisiken sind dabei ausgeschlossen worden:

1. **Behandlungsbedürftige Allgemeinerkrankung der Mutter**
2. **Plazentainsuffizienz**
3. **Risiko aus serologischem Befund**
4. **Gestose / Eklampsie**

An dem so generierten, um die Schwangerschaftsrisiken behobenen Datensatz wurden erneut die vorgenannten **Parameter des fetal outcome** abgefragt und die Ergebnisse in Bezug auf die Klinikstruktur (**diesmal Perinatalzentrum ja/nein**) gesetzt.

In einem **zweiten, differenzierten Untersuchungsansatz** ist von den seit 1990 bestehenden Trends ausgegangen worden, wobei hier sämtliche

1. **Diabetes mellitus**
2. **Gestose / Eklampsie**
3. **Totgeburt**
4. **Diskordantes Wachstum der Zwillinge über 20%**
5. **Tragzeit 33. Schwangerschaftswoche nicht abgeschlossen**

Nach Ausschluss dieser Schwangerschaftsrisiken sind die **fetal-outcome-Parameter** jeweils für den ersten und den zweiten Zwilling getrennt aufgeführt. Das so erhaltene homogene, um die vorgenannten Schwangerschaftsrisiken bereinigte Kollektiv wird jetzt wiederum in **Bezug zu der Klinikstruktur** gesetzt.

Aus dem Kollektiv der in den Jahren 1999 bis 2008 lebend geborenen Zwillinge wurde neben dem Geburtsort die Abhängigkeit der Regionalisierung im Falle der **frühen Frühgeburt** vor der abgeschlossenen 33. Schwangerschaftswoche, des **Diabetes mellitus**, der **Gestose** und des **diskordanten Zwillingswachstums** abgefragt. Als diskordantes Wachstum wurde eine **Differenz des Geburtsgewichtes von über 20%** angesehen. Die Information zum Vorliegen eines Diabetes mellitus wurde aus den dokumentierten Items entnommen. Für eine weitergehende Analyse der Daten wurde die **Schwangerschaftsdauer** nach folgenden Gruppen unterteilt: unter 33. Schwangerschaftswoche, 33-34. Schwangerschaftswoche, 35.-36. Schwangerschaftswoche und über 37 Schwangerschaftswochen. Bei der Unterteilung der Kliniken in die drei Versorgungsstufen wurde folgendermaßen vorgegangen: Kliniken mit angeschlossener neonataler Intensiveinheit wurden als **Perinatalzentren** (n=14) angesehen. Bei geburtshilflichen Kliniken ohne

Software

Die Arbeit wurde mit dem Programm Microsoft Word 2010 geschrieben. Die Abbildungen wurden mit dem Programm Power Point 2010 umgesetzt. Die statistischen Berechnungen wurden mit dem Programm SPSS 10.0 für Windows durchgeführt.

Ergebnisse

Negative Bevölkerungsentwicklung in Hessen

Hessen gehört mit seinen 6,06 Mio. Einwohnern zu den mittleren Bundesländern und zählt zu den am dichtesten besiedelten und wirtschaftlich stärksten Regionen Deutschlands (Statistisches Bundesamt Wiesbaden). 2008 wurden in Hessen 49.665 Kinder geboren (Hessische Perinatalerhebung), damit zeichnet sich seit über 10 Jahren ein negativer Trend ab (Tabelle 1). Im gleichen Zeitraum sind über 60.000 Einwohner in Hessen verstorben (Statistisches Landesamt Wiesbaden), wodurch es zu einem Rückgang der Bevölkerungsentwicklung gekommen ist. Diese Entwicklung – nachlassende Geburtenzahlen und zunehmende Sterberate – entspricht dem bundesweiten Trend. Die Entwicklung in Hessen steht damit beispielhaft für ganz Deutschland.

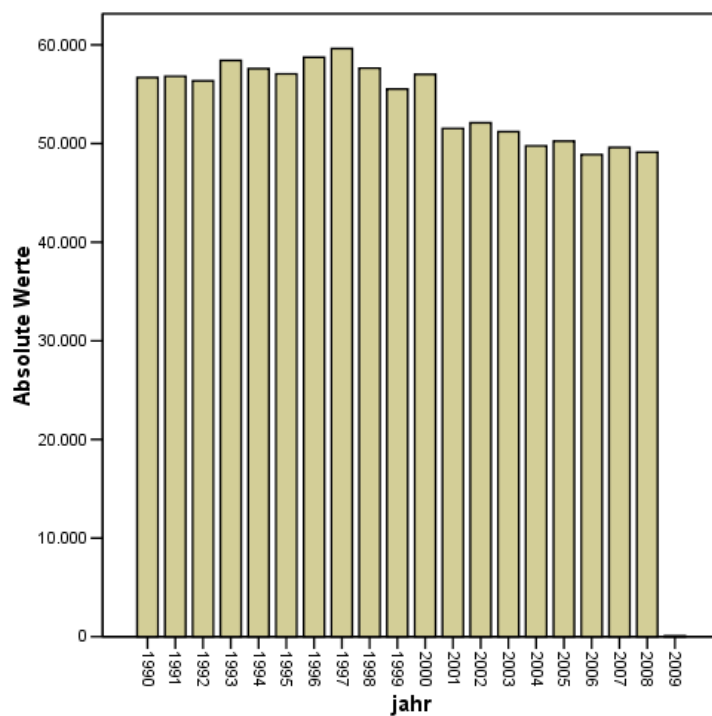


Tabelle 1: Stationäre Geburtenzahlen in Hessen – Jahresverlauf seit 1990 (HEPE)

Entwicklung der Zwillingsgeburten

Analysiert man die Entwicklung der Zwillingsgeburten im Verlauf der letzten 20 Jahre, so ist ein kontinuierlicher Anstieg von 1,25 % im Jahr 1992 auf 1,75 % aller Geburten zu erkennen, welches etwa doppelt so vielen Zwillingen entspricht, wie nach der Hellin-Regel zu erwarten gewesen wäre.

Anteil in %

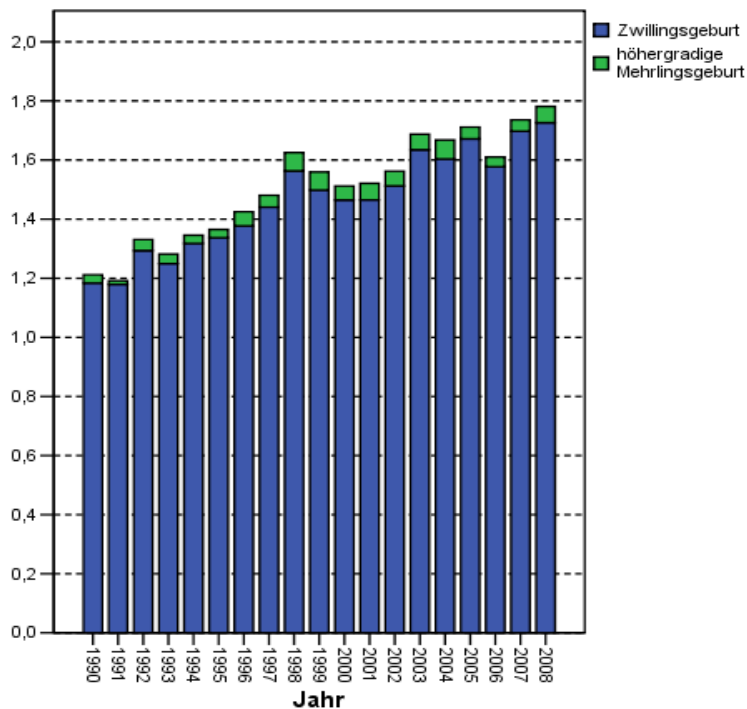


Tabelle 2: Entwicklung der Mehrlingsgeburten in Hessen (Anteil in %) (HEPE)

In absoluten Zahlen bedeutet diese Steigerung gegen die oben dargestellte negative Geburtenentwicklung einen Anstieg von 686 Zwillingsentbindungen in 1990 auf nunmehr 848 im Jahr 2008, welches einer Steigerung um gut 1 / 3 entspricht.

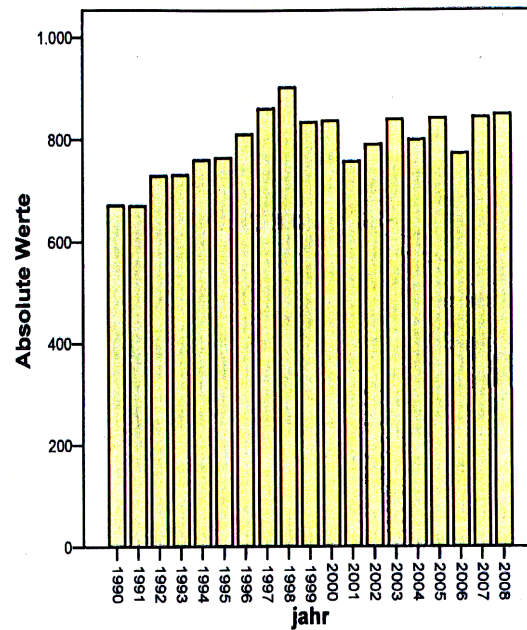


Tabelle 3: Entwicklung der Zwillingsgeburten in Hessen (absolute Zahlen) (HEPE)

Untersucht man gezielt die Zwillingschwangerschaften nach dem Item **Zustand nach Sterilitätsbehandlung**, so fällt auf, dass es als Folge einer Sterilitätsbehandlung zwischen 15,5 und 23 % zu einer Entwicklung von Mehrlingen gekommen ist. Hierbei wird im zeitlichen Verlauf mit einer Verbesserung der reproduktionsmedizinischen Techniken und deren Verfügbarkeit eine ansteigende Tendenz klar zu erkennen sein.

Anteil in %

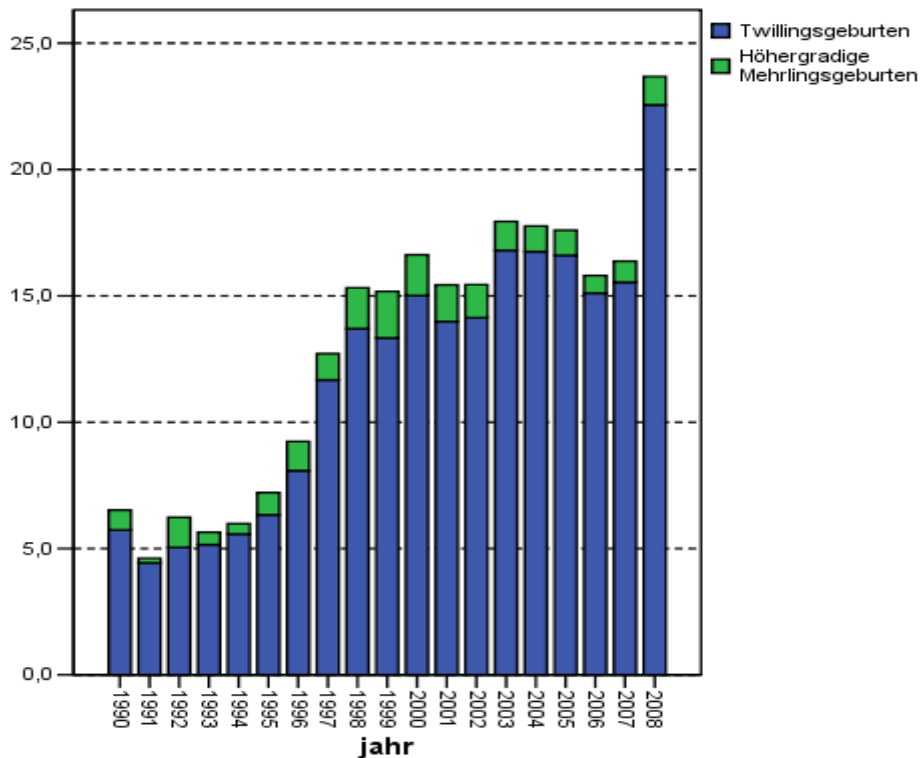


Tabelle 4: Entwicklung der Mehrlingsgeburten bei Schwangerschaftsrisiko Zustand nach Sterilitätsbehandlung (Anteil in %) (HEPE)

Korreliert man die Mehrlingsgeburten in **Bezug auf das mütterliche Alter** ohne eine vorangegangene Sterilitätsbehandlung zu berücksichtigen, so erkennt man, wie wir dies auch erwartet haben, eine kontinuierliche Zunahme der Zwillingschwangerschaften mit dem Alter bis zum 37. Lebensjahr, um mit Vollendung der dritten Lebensdekade dann steil abzufallen.

Anteil in %

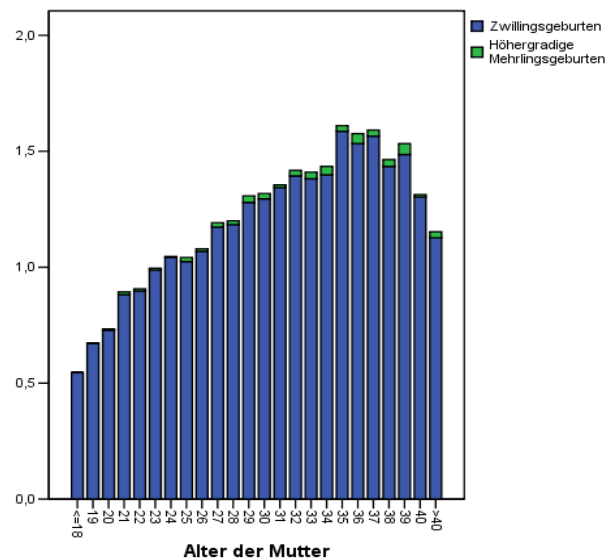


Tabelle 5: Mehrlingsgeburten bezogen auf das Alter der Mutter unter Ausschluss einer vorangegangenen Sterilitätstherapie (Anteil in %) (HEPE)

Versorgungsqualität reifer Zwillinge nach Vollendung der 33. Schwangerschaftswoche in Bezug auf die klinische Versorgungsstruktur

In einer ersten Analyse wurde die Versorgungsqualität reifer Gemini in Abhängigkeit von der Klinikstruktur in dem Zeitraum von 1999 bis 2008 untersucht. Bei diesem Ansatz sind Frühgeburten vor Vollendung der 33. Schwangerschaftswoche ausgeschlossen worden. Es handelt sich bei dem Kollektiv um 6.958 Geburten aus 117 hessischen Krankenhäusern. Sodann wurde unterschieden, ob die Geburt in einem Perinatalzentrum (PNZ)/perinatalem Schwerpunkt oder einer Klinik der Grund- und Regelversorgung stattgefunden hat.

	Perinatalzentrum/perinat. Schwerpunkt				Gruppen-Gesamtwert	
	nein		ja		Anzahl	Zeilen%
	Anzahl	Zeilen%	Anzahl	Zeilen%		
1999	264	36,9%	451	63,1%	715	100,0%
2000	240	34,7%	451	65,3%	691	100,0%
2001	187	29,4%	449	70,6%	636	100,0%
2002	207	31,2%	456	68,8%	663	100,0%
2003	195	27,6%	512	72,4%	707	100,0%
2004	171	24,9%	516	75,1%	687	100,0%
2005	191	25,8%	549	74,2%	740	100,0%
2006	155	23,2%	514	76,8%	669	100,0%
2007	159	22,4%	550	77,6%	709	100,0%
2008	146	19,7%	595	80,3%	741	100,0%
Gruppen-Gesamtwert	1915	27,5%	5043	72,5%	6958	100,0%

Tabelle 6: Zwillingsentbindungen in Hessischen Kliniken zwischen 1999 und 2008, unterschieden nach der Klinikstruktur Perinatalzentrum / perinataler Schwerpunkt bzw. Klinik der Grund- und Regelversorgung unter 500 Geburten/Jahr.

Bei der Verteilung der Zwillingsgeburten auf die Versorgungsstrukturen Perinatalzentrum/perinataler Schwerpunkt im Vergleich zu Kliniken der Grund- und Regelversorgung wird im zeitlichen Verlauf eine deutliche Verschiebung der Zwillingsgeburten hin zu Perinatalzentren/ perinatalen Schwerpunkten erkennbar. Wurden 1999 noch 1 / 3 der Kinder (36,9 %) in Kliniken der Grund- und Regelversorgung geboren, so werden fünf Jahre später dort nur noch 1 / 4 (24,9 %) der Zwillinge geboren. Bis 2008 verstärkte sich der Trend weiterhin, sodass jetzt nur noch 1 / 5 (19,7 %) der Zwillinge in den kleineren geburtshilflichen Abteilungen geboren werden. In absoluten Zahlen bedeutet dies für die Entbindungen bei reifen Zwillingen einen Rückgang von 264 auf 146 Geburten pro Jahr. Währenddessen wird eine starke Verschiebung der Zwillingsgeburten in die Perinatalzentren/perinatalen Schwerpunkte von 2 / 3 (63,1 %) auf 4 / 5 (80,3 %) beobachtet.

Entbindung der Zwillinge durch Kaiserschnitt

Vergleicht man den Entbindungsmodus in Kliniken mit unterschiedlicher Versorgungsstruktur über den Zeitraum von 1999 bis 2008, so lässt sich feststellen, dass 64,5 % der Zwillinge in Kliniken der Grund- und Regelversorgung durch Kaiserschnitt geboren werden, während dort 35,5 % der Gemini vaginal geboren werden. Parallel dazu verhalten sich in dem angesetzten Untersuchungszeitraum die Zahlen in Perinatalzentren/perinatalen Schwerpunkten, wobei hier der Anteil der Sektionen mit 68,3 % sogar noch höher liegt und lediglich 31,7 % der Zwillinge auf vaginalem Weg geboren werden. Auf Grund der hohen Sektiofrequenz in Perinatalzentren/ perinatalen Schwerpunkten liegt die durchschnittliche Sektiorate in allen Kliniken bei 67,2 %.

		Sectio				Gruppen-Gesamtwert	
		Nein		Ja		Anzahl	Zeilen%
		Anzahl	Zeilen%	Anzahl	Zeilen%		
Perinatalzentrum/perinat. Schwerpunkt	nein	679	35,5%	1236	64,5%	1915	100,0%
	ja	1600	31,7%	3443	68,3%	5043	100,0%
Gruppen-Gesamtwert		2279	32,8%	4679	67,2%	6958	100,0%

Tabelle 7: Stratifizierung mit der Abfrage Perinatalzentrum/perinataler Schwerpunkt und Geburtsmodus Sektio caesarea

Differenzierte Versorgungsanalyse in Bezug auf die Klinikstruktur

Um die Versorgungsanalyse weiter zu verfeinern, ist ein Vergleich des **fetal outcome** je nach Klinikstruktur durchgeführt worden. Insgesamt sind in dem Untersuchungszeitraum 13.915 Zwillinge geboren worden, wobei 3829 Kinder in Kliniken der Grundversorgung sowie 10.086 Kinder in Perinatalzentren/ perinatalen Schwerpunkten geboren worden sind.

In Anlehnung an ein Ergebnis-Tableau (Tabelle 8) wurden in einem weiteren Schritt die Parameter des fetal outcome abgefragt.

	Kein Perinatalzentrum (N = 3.829)		Perinatalzentrum (N = 10.086)		Gesamt (N = 13.915)	
Nabelarterien pH < 7.0	8	0,2 %	26	0,3 %	34	0,3 %
Nabelarterien pH < 7.1	61	1,7 %	161	1,6 %	222	1,6 %
APGAR nach 5 Minuten < 8	122	3,3 %	511	5,1 %	633	4,6 %
APGAR nach 5 Minuten < 5	30	0,8 %	65	0,7 %	95	0,7 %
Reanimation	556	14,5 %	1.336	13,2 %	1.892	13,6 %
Verlegung in eine Kinderklinik	498	13,0 %	4.530	44,9 %	5.028	36,1 %

Tabelle 8: Stratifizierung mit der Abfrage Perinatalzentrum/ perinataler Schwerpunkt und Parameter des fetal outcome

Ein **ph-Wert unter 7,0** (Heller 2002) entspricht einer schweren Azidose und lässt eine Schädigung des Kindes vermuten. Dies kommt in allen hessischen Kliniken nur in großen Ausnahmefällen vor. Ähnlich verhält es sich mit einem

pH-Wert unter 7,1, wobei mit einem Anteil von 1,7 % bzw. 1,6 % der Anteil in den unterschiedlichen Versorgungsstrukturen gleich ist.

Ein **5-Minuten APGAR von unter 8** kommt nur in 3,3 % der Zwillingsgeburten in Kliniken der Grund- und Regelversorgung vor, während ein solches Ereignis in 5,1 % der Perinatalzentren/perinatalen Schwerpunkte beobachtet wird. Ein seltenes Ereignis ist ein **5 -Minuten APGAR unter 5**, welches einer schweren Destabilisierung nach der Geburt entspricht. Dies kommt in 0,8 % in Kliniken der Grund- und Regelversorgung und in 0,7 % in Perinatalzentren/perinatalen Schwerpunkten vor.

Eine **Reanimation** musste immerhin bei 14,5 % der Zwillingsgeburten in Kliniken der Grund- und Regelversorgung sowie bei 13,2 % in Perinatalzentren/perinatalen Schwerpunkten durchgeführt werden. Derartige Maßnahmen stellen höchste Anforderungen an die medizinische Versorgung des Neugeborenen.

Eine **Verlegung in die Kinderklinik** bei neugeborenen Zwillingen nach Vollendung der 33. Schwangerschaftswoche wird in 36,1 % aller Geburten durchgeführt. Dieser Anteil liegt in Perinatalzentren/perinatalen Schwerpunkten mit 44,9 % deutlich höher als in Kliniken der Grund- und Regelversorgung. Dort ist man mit einer Verlegung in eine Kinderklinik, welches eine Trennung der Kinder von ihrer Mutter bedeutet, mit 13 % deutlich zurückhaltender.

Spezifizierte Versorgungsanalyse unter Berücksichtigung von Risikofaktoren

In einem weiteren Schritt wurden die vorliegenden Datensätze dahingehend bereinigt, indem schon bekannte Schwangerschaftsrisiken (behandlungsbedürftige Allgemeinerkrankung, Plazentainsuffizienz, Risiko aus serologischem Befund und Gestose/Eklampsie) ausgeschlossen worden sind (Tabelle 9).

	Kein Perinatalzentrum (N = 3.494)		Perinatalzentrum (N = 9.000)		Gesamt (N = 12.494)	
Nabelarterien pH < 7.0	8	0,2 %	21	0,2 %	29	0,2 %
Nabelarterien pH < 7.1	57	1,7 %	144	1,6 %	201	1,7 %
APGAR nach 5 Minuten < 8	111	3,3 %	445	5,0 %	556	4,5 %
APGAR nach 5 Minuten < 5	28	0,8 %	54	0,6 %	82	0,7 %
Reanimation	494	14,1 %	1.167	13,0 %	1.661	13,3 %
Verlegung in eine Kinderklinik	441	12,6 %	3.894	43,3 %	4.335	34,7 %

Tabelle 9: Stratifizierung mit der Abfrage Perinatalzentrum/perinataler Schwerpunkt und Parameter des fetal outcome, bereinigt um die Schwangerschaftsrisiken

In der Detailanalyse zeigt sich, dass bei dem vorliegenden Kollektiv eine Azidose mit pH-Werten unter 7,0 bzw. 7,1 auch bei Ausschluss der vorgenannten Schwangerschaftsrisiken ein seltenes Ereignis darstellt. Ebenso verhält es sich mit den 5-Minuten APGAR-Werten unter 8 bzw. 5. Eine **Reanimation** musste bei den neugeborenen Zwillingen aus dem risikobereinigten Kollektiv immerhin in noch in 14,1 % der Kliniken der Grund-

und Regelversorgung sowie in sowie in 13,0 % in den Perinatalzentren/perinatalen Schwerpunkten durchgeführt werden. Bemerkenswert ist bei dem vorliegenden Kollektiv die Tatsache, dass eine **Verlegung in eine Kinderklinik** immerhin in 12,6 % der neugeborenen reifen Zwillinge aus Kliniken der Grund- und Regelversorgung erfolgt ist, wodurch eine Trennung von Mutter und Kindern in Kauf genommen wird. Im Vergleich dazu werden 43,3 % der risikobereinigten Zwillinge nach der 33. Schwangerschaftswochen aus Perinatalzentren/perinatalen Schwerpunkten nach der Geburt in eine Kinderklinik verlegt.

Versorgungsqualität – Trends seit 1990

In einem weiteren differenzierten Untersuchungsansatz ist zunächst von den seit 1990 bestehenden Trends ausgegangen worden, wobei hier sämtliche Zwillingsgeburten zwischen 1990 und 2008 in allen beteiligten hessischen Kliniken erfasst worden sind (Tabelle10). Es fällt dabei auf, dass im Jahr 2008 nur 27 Zwillings-Entbindungen in Kliniken ohne angeschlossene Kinderklinik > = 500 Geburten pro Jahr stattgefunden haben.

	Mehrlingsgeburten							
	1		2		3		4	
	Anzahl	Zeilen%	Anzahl	Zeilen%	Anzahl	Zeilen%	Anzahl	Zeilen%
1990	56003	98,8%	671	1,2%	15	,0%	1	,0%
1991	56142	98,8%	670	1,2%	7	,0%		
1992	55605	98,7%	729	1,3%	19	,0%	2	,0%
1993	57681	98,7%	730	1,2%	19	,0%		
1994	56818	98,7%	759	1,3%	16	,0%		
1995	56281	98,6%	763	1,3%	15	,0%	1	,0%
1996	57903	98,6%	809	1,4%	27	,0%	1	,0%
1997	58747	98,5%	859	1,4%	23	,0%	1	,0%
1998	56708	98,4%	901	1,6%	36	,1%		
1999	54663	98,4%	832	1,5%	33	,1%	1	,0%
2000	56148	98,5%	835	1,5%	27	,0%		
2001	50748	98,5%	755	1,5%	29	,1%		
2002	51291	98,4%	788	1,5%	25	,0%	1	,0%
2003	50337	98,3%	837	1,6%	25	,0%	2	,0%
2004	48935	98,3%	798	1,6%	32	,1%		
2005	49387	98,3%	840	1,7%	20	,0%		
2006	48094	98,4%	771	1,6%	15	,0%	1	,0%
2007	48738	98,3%	842	1,7%	19	,0%		
2008	48250	98,2%	848	1,7%	27	,1%		
2009	78	83,9%	14	15,1%	1	1,1%		

Tabelle10: Trends seit 1990. Geburtenzahl, Anteil der Zwillingsentbindungen in Perinatalzentren / perinatalen Schwerpunkten sowie Kliniken der Grund- und Regelversorgung.

Detaillierte Prozessanalyse in Bezug zur Versorgungsstruktur

Um die Versorgungsqualität an den unterschiedlichen geburtshilflichen Einrichtungen in Hessen weiter zu analysieren, sind in einem weitergehenden Ansatz die verschiedenen Parameter des fetal outcome (ph unter 7,0, ph kleiner 7,1, 5-Minuten APGAR unter 8, 5-Minuten-APGAR unter 5, Reanimation, Verlegung in die Kinderklinik, Tod des lebendgeborenen Kindes innerhalb von 7 Tagen) je nach Versorgungsstruktur zugeordnet worden. In diesem weiter differenzierten Ansatz wurden die Kliniken unterschieden in Perinatalzentren mit angeschlossener neonatologischer Intensiveinheit, perinatale Schwerpunkteinrichtungen über 500 Geburten / Jahr sowie in Kliniken der Grund- und Regelversorgung unter 500 Entbindungen / Jahr (Tabelle11).

In diesem differenzierten Untersuchungsansatz stellt sich die Situation an den hessischen Kliniken so dar, dass ein pH-Wert unter 7,0 bzw. unter 7,1 sowie 5-Minuten APGAR Werte unter 8 bzw. 5 insgesamt selten vorkommen. Obwohl die Zahlen nur sehr gering sind, lässt sich hierbei kein statistisch verwertbarer Unterschied zwischen Perinatalzentren, perinatalen Schwerpunkten sowie Kliniken der Grund- und Regelversorgung finden. In Perinatalzentren sowie Schwerpunktkliniken mussten insgesamt 10,0 % bzw. 9,6 % der neugeborenen Zwillinge reanimiert werden, während dieser Anteil in Kliniken der Grund- und Regelversorgung mit 18,4 % fast doppelt so hoch ist. Bemerkenswert ist wiederum die Tatsache, dass in diesem differenzierten Untersuchungsansatz 31,6 % der neugeborenen Zwillinge in Perinatalzentren in die angeschlossene neonatologische Einheit verlegt werden. Aus Kliniken mit Schwerpunktbildung werden lediglich 11 % der neugeborenen Zwillinge verlegt, in den Kliniken der Grund- und Regelversorgung ist die Verlegungsrate mit 7,3 % am niedrigsten.

	Perinatalzentrum (N = 6.060)		>= 500 (N = 1.691)		< 500 (N = 863)		Gesamt (N = 8.614)	
Nabelarterien pH < 7.0	14	0,2 %	3	0,2 %	3	0,3 %	20	0,2 %
Nabelarterien pH < 7.1	101	1,7 %	34	1,9 %	10	1,1 %	145	1,7 %
APGAR nach 5 Minuten < 8	255	4,2 %	48	2,7 %	23	2,6 %	326	3,7 %
APGAR nach 5 Minuten < 5	61	1,0 %	9	0,5 %	6	0,7 %	76	0,9 %
Reanimation	616	10,0 %	176	9,6 %	170	18,4 %	962	10,8 %
Verlegung in eine Kinderklinik	1.939	31,6 %	201	11,0 %	67	7,3 %	2.207	24,8 %
Tod des lebendgeborenen Kindes innerhalb 7 Tagen	48	0,8 %	5	0,3 %	2	0,2 %	55	0,6 %

Tabelle 11: Detaillierte Prozessanalyse (Parameter des fetal outcome) in Bezug auf die Klinikstruktur.

Erhöhte Morbidität und Mortalität des zweiten Zwillings

Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass die Morbidität und Mortalität unter der Geburt für den zweiten Zwillings erhöht ist. Dies entspricht der Literatur sowie der Erfahrung des Geburtshelfers. Was die Beantwortung dieser Frage vor dem Hintergrund des untersuchten Kollektivs angeht, sind die fetal outcome

Werte für den ersten sowie den zweiten Zwilling differenziert nach der Versorgungsstufe (Perinatalzentrum, perinataler Schwerpunkt sowie Klinik der Grund- und Regelversorgung) untersucht worden (Tabelle 12 und Tabelle 13). Insgesamt ist bei der Beantwortung dieser Frage festzustellen, dass eine fortgeschrittene Azidose mit pH-Werten unter 7,0 bzw. unter 7,1 sowohl bei dem ersten als auch bei dem zweiten Zwilling in den hessischen Kliniken recht seltene und oft auch dramatische Ereignisse darstellen. Dies ist in sämtlichen Versorgungsstufen der Fall. 5- Minuten APGAR Werte unter 8 bzw. 5 stellen gleichfalls seltene Vorkommnisse dar. Auffällig ist wiederum, dass sowohl der erste als auch der zweite Zwilling signifikant häufiger in Kliniken der Grund- und Regelversorgung (16,3 % resp. 20,6 %) reanimiert werden muss. Weiterhin überrascht die hohe Anzahl der Verlegung von neugeborenen Zwillingen in die angeschlossenen neonatologischen Intensiveinheiten der Perinatalzentren, welche bei 30,3% für den ersten und bei 32,8 % für den zweiten Zwilling liegen. Deutlich niedriger liegt die Verlegungsrate in den grundversorgenden Kliniken, wo 6,9 % bzw. 7,6 % der Zwillinge verlegt worden sind.

	Perinatalzentrum (N = 3.029)		>= 500 (N = 849)		< 500 (N = 432)		Gesamt (N = 4.310)	
Nabelarterien pH < 7.0	0	0,0 %	0	0,0 %	1	0,2 %	1	0,0 %
Nabelarterien pH < 7.1	22	0,7 %	7	0,8 %	2	0,5 %	31	0,7 %
APGAR nach 5 Minuten < 8	102	3,3 %	20	2,3 %	10	2,2 %	132	3,0 %
APGAR nach 5 Minuten < 5	29	0,9 %	4	0,5 %	3	0,7 %	36	0,8 %
Reanimation	260	8,5 %	70	7,6 %	75	16,3 %	405	9,1 %
Verlegung in eine Kinderklinik	930	30,3 %	99	10,8 %	32	6,9 %	1.061	23,8 %
Tod des lebendgeborenen Kindes innerhalb 7 Tagen	22	0,7 %	2	0,2 %	1	0,2 %	25	0,6 %

Tabelle 12: Fetal outcome des ersten Geminus, Versorgungsqualität in Bezug zur Klinikstruktur (Perinatalzentrum, perinatologischer Schwerpunkt, Klinik der Grund- und Regelversorgung)

	Perinatalzentrum (N = 3.031)		>= 500 (N = 842)		< 500 (N = 431)		Gesamt (N = 4.304)	
Nabelarterien pH < 7.0	14	0,5 %	3	0,3 %	2	0,5 %	19	0,4 %
Nabelarterien pH < 7.1	79	2,6 %	27	3,1 %	8	1,9 %	114	2,6 %
APGAR nach 5 Minuten < 8	153	5,0 %	28	3,2 %	13	2,9 %	194	4,4 %
APGAR nach 5 Minuten < 5	32	1,1 %	5	0,6 %	3	0,7 %	40	0,9 %
Reanimation	356	11,6 %	106	11,6 %	95	20,6 %	557	12,5 %
Verlegung in eine Kinderklinik	1.009	32,8 %	102	11,1 %	35	7,6 %	1.146	25,8 %
Tod des lebendgeborenen Kindes innerhalb 7 Tagen	26	0,9 %	3	0,4 %	1	0,2 %	30	0,7 %

Tabelle 13: Fetal outcome des zweiten Zwillings, Versorgungsqualität in Bezug zur Klinikstruktur (Perinatalzentrum, perinatologischer Schwerpunkt, Klinik der Grund- und Regelversorgung)

Regionalisierung von Zwillingsgeburten

Untersucht man die Verteilung der Zwillingsentbindungen in Hessen seit 1990 auf die vorhandenen Versorgungsstrukturen, so erkennt man eine deutliche Regionalisierung im Sinne einer Priorisierung der Perinatalzentren. Lag 1990 der Anteil der Zwillingsentbindungen in den Perinatalzentren erst bei 60 %, so finden heute 80 % aller Zwillingsgeburten in Perinatalzentren statt. Gleichzeitig hat sich der Anteil der Zwillingsgeburten in den Nicht-Perinatalzentren in den letzten 20 Jahren halbiert (Tabelle 14).

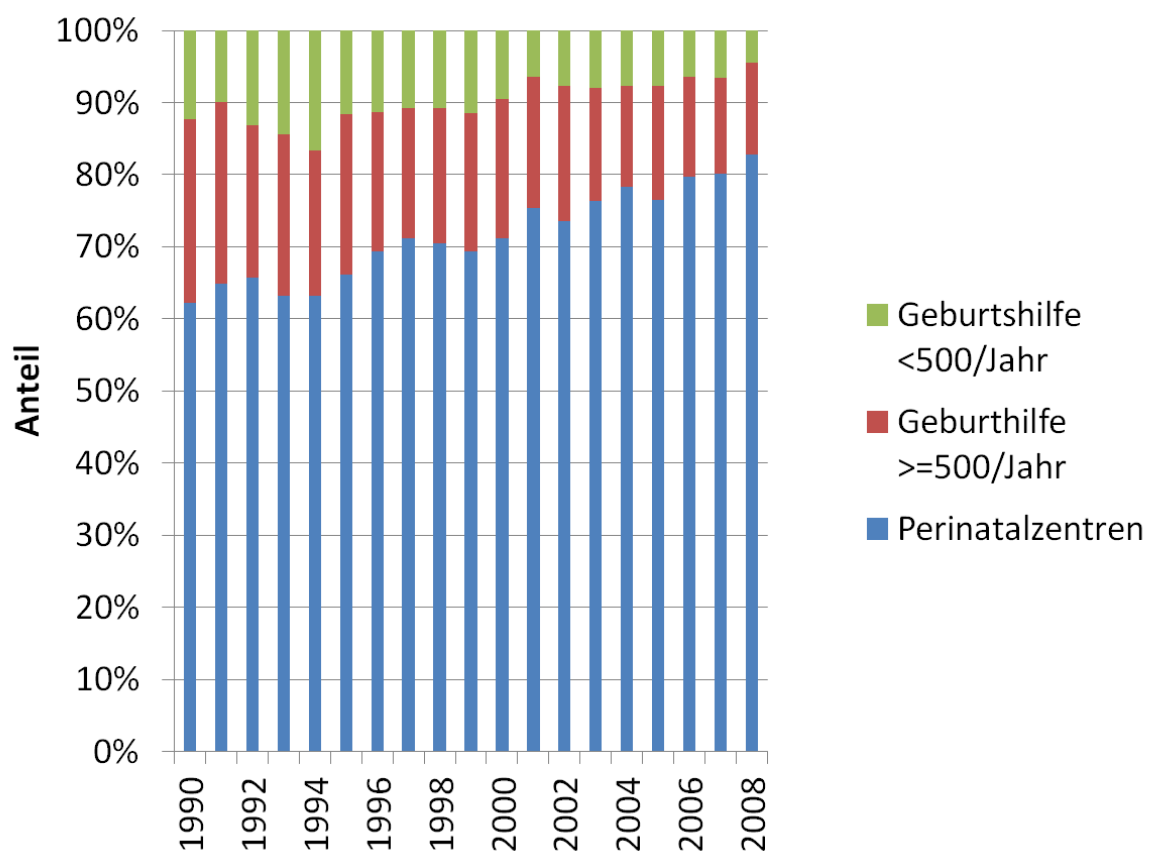


Tabelle 14: Regionalisierung von Zwillingsgeburten in Hessen seit 1990, dargestellt nach Versorgungsstufen

Risikoadaptierte Versorgung

Von wesentlicher Bedeutung für die Versorgung ist die Regionalisierung nach der Tragzeit. Eine risikoadaptierte Regionalisierung findet sich für Mehrlinge unterhalb der abgeschlossenen 33. Schwangerschaftswoche (Tabelle 16). Hier findet sich bei einem Abgleich der Perinatalzentren gegenüber den größeren geburtshilflichen Kliniken (über 500 Entbindungen / Jahr) bzw. gegenüber den grundversorgenden Kliniken ein Verhältnis von 5:1 für die größeren Kliniken bzw. von 8:1 für die Kliniken der Grund- und Regelversorgung. Es konnte somit festgestellt werden, dass die überwiegende Mehrzahl von Zwillingsgeburten bei niedrigem Gestationsalter in Perinatalzentren regionalisiert ist. Zum weiteren findet sich eine risikoadaptierte Regionalisierung von Zwillingsschwangerschaften bei Vorliegen eines Diabetes mellitus, wobei hier fast 90 % der Entbindungen in einem Perinatalzentrum durchgeführt werden (Tabelle 15).

Im Gegensatz zu der ausgeprägten Regionalisierung entsprechend der Tragzeit und des Vorliegens einer diabetischen Stoffwechselsituation ergibt sich aus unseren Daten eine Regionalisierung bei Vorliegen einer Eklampsie/ Gestose bzw. eines diskordanten Wachstums der Zwillinge nicht.

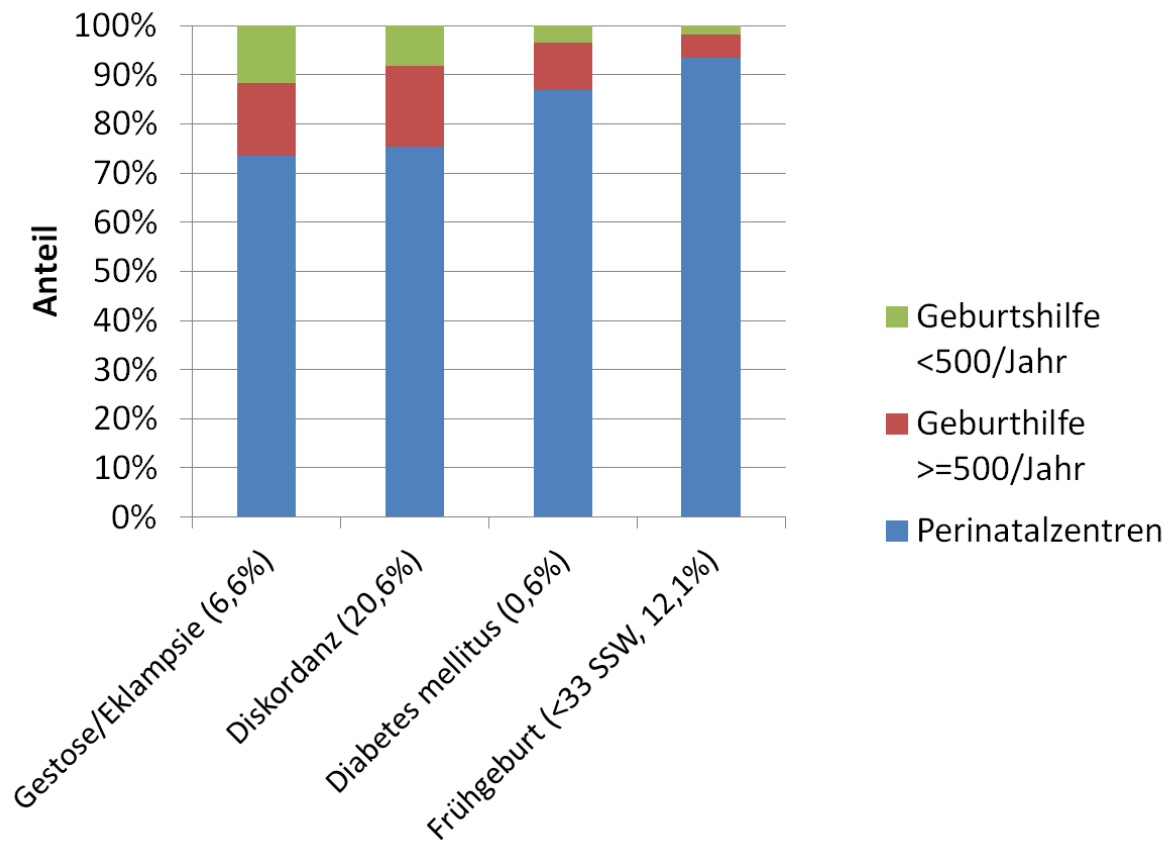


Tabelle 15: Regionalisierung von Zwillingsgeburten. Verteilung der Geburten auf die Versorgungsstrukturen

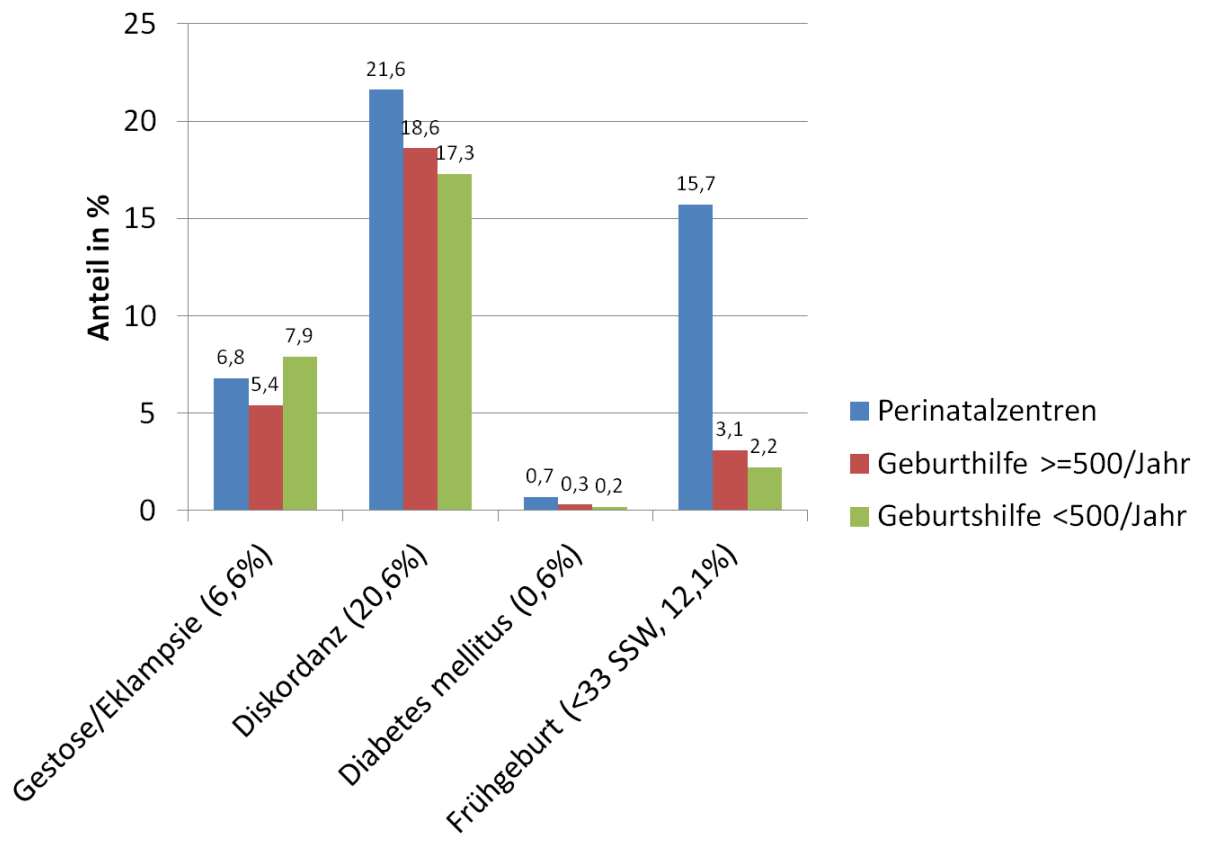


Tabelle 16: Regionalisierung der Schwangerschaftsrisiken verteilt nach Versorgungsstruktur (Anteil in %)

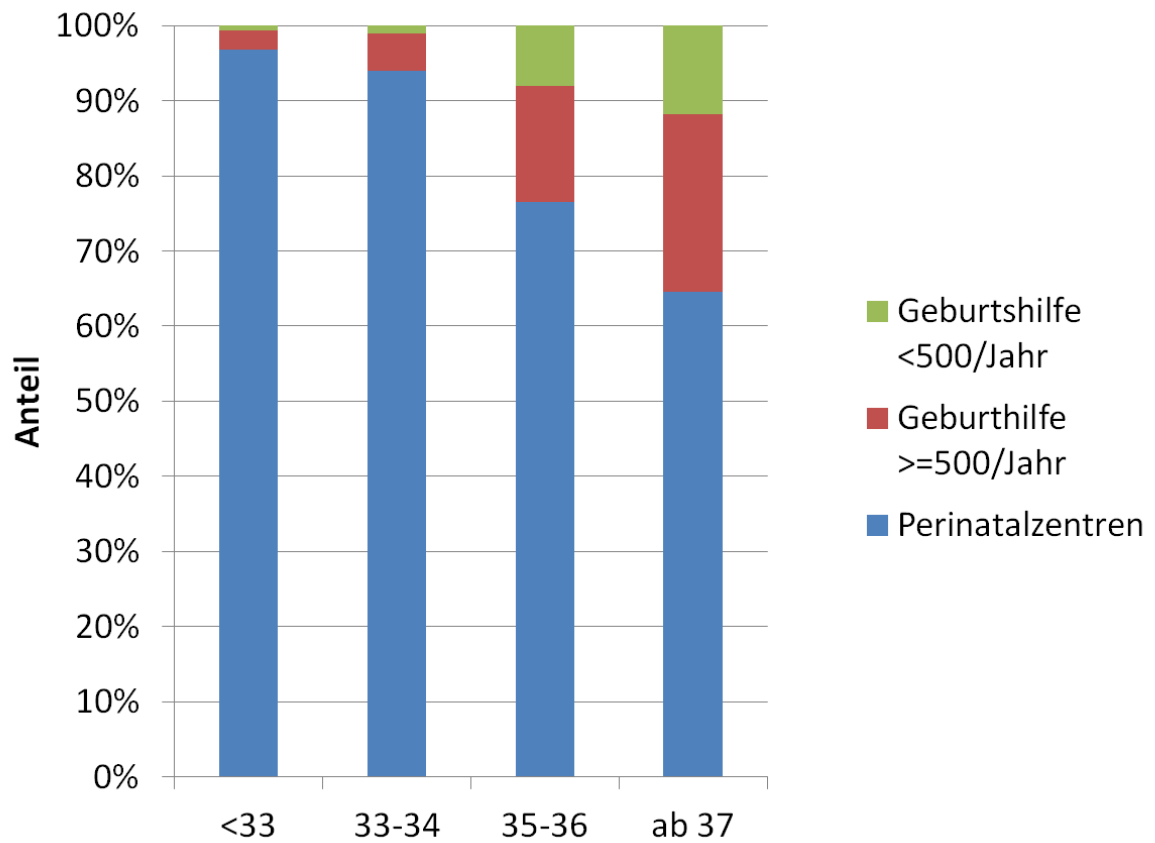


Tabelle 17: Regionalisierung nach Tragzeit auf die Versorgungsstrukturen (Anteil in %)

Diskussion

Es entspricht sowohl der individuellen Erfahrung des Geburtshelfers als auch der Übereinstimmung in der Literatur, dass Zwillingsschwangerschaften und – geburten mit einem erhöhten Risiko für die Mutter und deren Kinder verbunden sind (Krause 1984, Blickstein 2008). Im Rahmen der schwangerschafts-spezifischen Adaptation des mütterlichen Organismus kommt es häufiger zu subjektiven, die Lebensqualität einschränkenden Erscheinungen wie Nausea, Sodbrennen, Müdigkeit und Schlafstörungen (Henrich, Dudenhausen 2008). Vielmehr treten auch objektiv erfassbare Schwangerschaftskomplikationen wie Anämie, Hypertonie, Präeklampsie (Athanassiou 1998) sowie vorzeitige Wehentätigkeit (Künsch 1984) im Vergleich zur Einlingsgravidität vermehrt auf (Moeser 2007). Für die Kinder ergibt sich bei Mehrlingsgravidität eine deutliche Zunahme des Risikos von Fehlbildungen (Plath, Hansmann 1998). Im Vordergrund der kindlichen Risiken steht neben der Gefahr einer Frühgeburt eine Plazentainsuffizienz mit Wachstumsretardierung sowie eine erhebliche Belastung durch neurologische Spätschäden (Bo 2001, Glinianaia 2002, Meng-Ting Tsou 2008).

Inzidenz von Zwillingen

Nach der Hellin-Hypothese ist eine Inzidenz von Zwillingen bei 1:85 Geburten zu erwarten. Insgesamt ist bei der Auswertung der Daten festzustellen, dass sich in dem Untersuchungszeitraum ein Anstieg der Zwillingsgeburten von 1,2 % auf 1,7 % aller Geburten in Hessen zeigte. War schon zwischen 1990 und 1999 ein Anstieg der Zwillingsgeburten von 1,2 % auf 1,5 % festzustellen, so hat sich dieser Trend in den letzten 10 Jahren weiter fortgesetzt. Im Jahre 2008 wurden schließlich 1,7% Zwillingsgeburten registriert, was insgesamt einen Anstieg von 30 % in den letzten Jahren bedeutet. Eine Zunahme der Mehrlingsraten ist in Abhängigkeit von den prädisponierenden Faktoren auch zu erwarten. So nehmen in Folge des späten Schwangerschaftswunsches das Alter der Mutter (Billmann 2009) bei der Konzeption sowie im Zuge Akzeleration die Größe und das Gewicht der Schwangeren zu. Der Zusammenhang mit dem prädisponierenden Faktor Alter zeigt sich in dem altersabhängigen Auftreten von Zwillingsschwangerschaften. Es konnte an den

vorliegenden Daten gezeigt werden, dass hier der Altersgipfel bei den 35- bis 38-jährigen liegt, um dann in der vierten Lebensdekade steil abzufallen.

Die Zunahme der Zwillingsgeburten ist durch die demographische Entwicklung allein nicht erklärbar. Erst die zunehmende Verfügbarkeit und Inanspruchnahme von reproduktionsmedizinischen Maßnahmen führt zu dem tatsächlich beobachteten Phänomen. Während sich bei den Müttern ohne Sterilitätsbehandlung nur eine mäßige Zunahme von Zwillingschwangerschaften von 1,1 % auf 1,25 % ergibt, kommt es unter Einbeziehung der Mütter mit Anwendungen der Reproduktionsmedizin zu dem beobachteten Anstieg der Geminischwangerschaften auf 1,75 %. Hierfür ist in erster Linie die Mehrlingsrate bei Zustand nach Sterilitätstherapie verantwortlich, welche derzeit bei 16 % liegt (Beyer, Dietrich 2009, Maier 2010).

Schwangerschaftsverlauf bei Zwillingsgravidität

Die frühzeitige Diagnose der Mehrlingsgravidität ist in den Schwangerschaftsrichtlinien vorgesehen (Mutterschafts-Richtlinien 2009). Darüber hinaus soll in der Frühschwangerschaft eine Plazentadiagnostik erfolgen mit der Frage, ob eine bichoriale-biamniale, eine monochoriale oder eine monoamniale Schwangerschaft vorliegt (Klakow-Franck, Stellungnahme der Bundesärztekammer 2008). Auf jeden Fall sollte hier bei festgestellter Zwillingsgravidität auf Grund der hohen Fehlgeburtenrate, einer 20%igen Rate an Früh- oder Spätgestosen sowie einer erhöhten Rate an Plazentainsuffizienzen sowie fetalen Fehlbildungen die Schwangerschaftsvorsorge speziell ausgerichtet werden. Somit ist bei Geminigravidität eine weiterführende ultraschallsonographische Diagnostik mit Ausschluss von kindlichen Fehlbildungen erforderlich. Darüber hinausgehend wird eine frühzeitige (in der 22. Schwangerschaftswoche zu erfolgende) Dopplersonographie des Arteria uterina-Flusses wegen der prospektiven Bedeutung zum Ausschluss einer Gestosesymptomatik erfolgen. Somit ist festzustellen, dass nach Diagnose einer Mehrlingsschwangerschaft im Rahmen der Screening I-Untersuchung der Mutterschaftsrichtlinien die Indikation für eine weiterführende Untersuchung unter Einschluss der differenzierten Organdiagnostik sowie der Dopplersonographie besteht (Grab 1993).

Die Beratung und Nahrungsmittelsupplementierung (Luedders 2009) der Schwangeren sind von großer Bedeutung. Es besteht ein erhöhter Bedarf an Folsäure und Eisen, eine adäquate Supplementierung der Schwangeren ist indiziert. Die prospektive Wertigkeit der Vorsorgeuntersuchungen in Bezug auf die Erkennung einer drohenden Frühgeburt durch Spiegeleinstellung, Palpation, Ausschluss einer vaginalen Infektion sowie Fibronektintest sind erwiesen. Dahingegen wird der Einsatz einer „prophylaktischen Cerclage“ zur Stabilisierung der Cervix immer wieder gefordert, obwohl deren Nutzen bislang noch nicht erwiesen worden ist (Künsch 1984, Schmidt 2011). Auf die Tatsache des hohen Anteils an mangelgeborenen Kindern mit bis zu 60 % war bereits hingewiesen worden, hier besteht die Notwendigkeit einer engmaschigen Überwachung der Schwangerschaft mit Kardiotokographie und Dopplersonographie. Bezüglich der Prophylaxe zur Vermeidung einer Frühgeburt wie körperliche Schonung und Hospitalisierung nach der 28. Schwangerschaftswoche, die Durchführung einer prophylaktischen Cerclage sowie der Wert einer Tokolyse sind durch prospektiv randomisierte Studien bislang noch nicht bewiesen worden. Hinweise auf eine Plazentainsuffizienz können zu einer Indikation zur vorzeitigen Schwangerschaftsbeendigung führen. Fetale Indikationen zur vorzeitigen Schwangerschaftsbeendigung sind Hinweise auf eine Nutritionsstörung in der Dopplersonographie sowie in der Kardiotokographie, eine festgestellte fetale Retardierung und ein diskordantes Wachstum der Kinder mit einer Größendiskrepanz über 20 %.

Vorzeitiger Blasensprung, Wachstumsdiskrepanz sowie intrauteriner Fruchttod sind bei Zwillingen besondere Problemsituationen, da sich das klinische Vorgehen nicht nur nach dem von der Pathologie betroffenen, sondern auch nach dem anderen Feten richten muss (Schröder 1991, Athanassiou, Künzel 1998).

Besondere Gefährdung durch Feto-Fetales Transfusionssyndrom

Im Falle des Vorliegens von Anastomosen im Sinne von entweder oberflächlichen Anastomosen oder Anastomosen im Bereich der Kotyledonen kann es in etwa 10% der Zwillingsschwangerschaften zur Ausprägung eines fetofetalen Transfusionssyndroms (FFTS) kommen (Ochsenbein-Kölble 2011). Das FFTS ist charakterisiert durch einen Blutverlust des blutabgebenden Donors mit Ausbildung

eines Oligohydramnions sowie eine Hypervolämie des Akzeptors mit Ausbildung einer Trikuspidalklappeninsuffizienz und eines Polyhydramnions. Je nach Ausprägung des FFTS stellt sich die Prognose als sehr ungünstig dar (Hecher 1996, Hecher 2005, Bahlmann 2004, Hecher, Deprest 2006). Bei Anwendung einer medikamentösen Therapie mit Digitalisierung sowie seriellen Amniocentesen bei Polyhydramnion mit Ablassen des Fruchtwassers kann es zu einer Mortalität von bis zu 90 % mit intrauterinem Absterben eines oder beider Feten kommen. Hier konnte im Sinne einer Sekundärprävention durch die gezielte Laserkoagulation von Gefäßanastomosen im Bereich des Chorions ein Überleben der gefährdeten Kinder in 90 % mit guten neurologischen Langzeitergebnissen erreicht werden (Abbildung 7). Die fetoskopische Laserkoagulation von Anastomosen ist somit die effektivste Therapie des FFTS, in den meisten Fällen kann durch die Operation eine Normalisierung der hämodynamischen Adaptation der beiden Kinder erreicht werden (Uhlemann 2007, Slaghekke 2009).



Abbildung 7: Unter fetoskopischer Sicht wird das Gefäß auf dem Amnion aufgesucht und mit dem Laser thermokoagulierte. Fetoskopisches Bild, Ultraschallkontrolle und das Setting des Marburger OP-Teams (Rath, W., Gembruch, U., Schmidt, S., Geburtshilfe und Perinatalmedizin, 2009, Thieme, 2. Auflage).

Während auf die Frage nach dem Geburtsmodus weiter unten differenziert eingegangen wird, ergibt sich für die monochoriale-biamniale Zwillingsgravidität eine

andere Situation. Auch wenn kein FFTS vorliegt, kann es in diesem Fall im Rahmen des normalen Schwangerschaftsverlaufes schon bei Auftreten von Wehen, zum Beispiel Senkwehen oder auch Geburtswehen zu Volumenverschiebungen der Placenta mit einem plötzlichen Blutverlust sowie akuter Dekompensation eines oder beider Kinder kommen. Anlässlich dieser Tatsachen besteht die Empfehlung zur Durchführung einer Entbindung durch primären Kaiserschnitt bei monochorialen-biamnialen Gemini nach der abgeschlossenen 36. Schwangerschaftswoche (Bahlmann 2009).

Dagegen wird das geburtshilfliche Vorgehen bei Vorliegen einer monoamnialen Zwillingschwangerschaft kontrovers diskutiert. Da es sich hierbei um ein seltenes Ereignis mit hoher Morbidität und Mortalität für die Kinder handelt, wird hier eine elektive Kaiserschnittentbindung zwischen der 32. und 36. Schwangerschaftswoche empfohlen (Hack, 2009, Arabin 2009).

Die Leitung der Zwillingsgeburt

Die Leitung der Zwillingsgeburt (Schröder 1998, Kempe, Gembruch 2008) muss verschiedene Faktoren berücksichtigen, welche im Vergleich zur Einlingsgeburt das Risiko von Früh- und Spätschäden sowie die Sterblichkeit unter der Geburt um ein mehrfaches erhöhen. Dazu gehört der hohe Anteil an Beckenend- und Querlagen insbesondere beim zweiten Zwilling. Eine Überwachungsmöglichkeit des zweiten Zwillings mit Fetalblutanalyse ist ebenfalls nicht gegeben. Hinzu kommt die gesteigerte Gefahr der Hypoxie des zweiten Zwillings unmittelbar nach der Geburt des ersten Kindes (Stein 2005, Yang 2006). Ebenso kann eine erhöhte Rate an Dystokien in allen Erscheinungsformen zu Folgen wie primäre Wehenschwäche, Geburtsstillstand sowie atonische Nachblutung oder Uterusruptur führen. Die Geburtsleitung bei der dichorial-diamnialen Zwillingsgeburt wird somit zum einen die Abschätzung der geburtsmechanischen Problematik mit Lage der Kinder sowie zum anderen die Belastungssituation bezüglich der Oxygenierung beider Kinder abwägen. Schließlich sollte sich das Geburtsteam auf potentiell mehrlingsspezifische Komplikationen bei der Mutter wie primäre oder sekundäre Wehenschwäche sowie Nachblutungen einstellen. Bei Nabelschnurkomplikationen oder Lageanomalien des zweiten Geminus kann sich unter Umständen akut die Notwendigkeit für ein

operatives Vorgehen stellen. Dies erfordert einen erheblichen Personal- und Organisationsaufwand, welcher von der betreuenden Klinik zu leisten ist. Nicht die Ausweisung im Bedarfsplan als Krankenhaus der Maximalversorgung macht die geburtshilfliche Abteilung dazu. Es muss in der Realität die Versorgung von Problemfällen, die eine außerordentliche interdisziplinäre Zusammenarbeit erfordern, sichergestellt sein, und es müssen auch seltene Risikosituationen, für deren optimale Beherrschung die organisatorische und technische Routine erforderlich ist, beherrscht werden. Aus diesem Grund sollte schließlich die Leitung einer Zwillingsentbindung in einem Perinatalzentrum mit entsprechender Personalressource durchgeführt werden. Als Grundvoraussetzung für die Leitung einer Zwillingsgeburt sollte die Anwesenheit von zwei Fachärztinnen/ärzten, zwei Assistenzärztinnen/ärzten, zwei Hebammen sowie einer Anästhesistin/ eines Anästhesisten und einer Anästhesieschwester/ eines Anästhesiepflegers gegeben sein. Weiterhin gehört dazu die engste Anbindung an eine funktionierende neonatale Einheit. Dazu sollte ein neonatologisches Team mit zwei Kinderärzten sowie zwei Kinderschwestern anwesend sein.

Bei einer vaginalen Geburt ergibt sich die Notwendigkeit der Überwachung der Kinder mit kontinuierlicher Aufzeichnung der Herztonkurven über einen Geminitokographen. Für den ersten Geminus ist neben der kontinuierlichen CTG-Überwachung die Fetalblutanalyse vorgesehen. Hierbei ist ausdrücklich das Vorgehen bezüglich des ersten und zweiten Geminus zu unterscheiden, wobei bei dem zweiten Geminus eine Fetalblutanalyse zur Feststellung einer Azidose nicht möglich ist. Somit ist bei kardiotokographischen Auffälligkeiten des zweiten Geminus die Indikation zum Kaiserschnitt gegeben (Dudenhausen 1998, Schmidt 2005, Stein 2005)

Die Daten der Hessischen Perinatalerhebung weisen einen Abfall der spontanen vaginalen Zwillingsgeburten auf (Kyvernitakis, Schmidt 2011). Hinsichtlich der Unterscheidung nach dem Geburtsmodus ergibt sich für die primären Kaiserschnittentbindungen seit 1990 eine ansteigende Tendenz von 35 % auf jetzt über 50 %. Die Rate der Spontangeburt wies einen abfallenden Trend auf jetzt unter 30% auf. Im Jahre 1990 lag diese Rate noch bei 35 %. Weiterhin sind in der Hessischen Perinatalerhebung der Anteil der manuellen Extraktionen sowie der Vakuum- und Forcepsentbindungen auf unter 5 % deutlich zurückgegangen.

Indikation zur Kaiserschnittentbindung

Die Entscheidung zur primären Kaiserschnittentbindung muss analog zu dem kliniküblichen Vorgehen bei Einlingen erfolgen. Sie hat sich zunächst an dem führenden Zwilling zu orientieren. Da eine äußere Wendung bei Zwillingen nicht möglich ist, wird bei vorangehender Beckenendlage die Kaiserschnittindikation großzügig gestellt. Kindliche Indikationen zur Kaiserschnittentbindung bestehen bei Unreife der Kinder infolge von Unreife bei früher Frühgeburt sowie bei verifizierter Placentainsuffizienz bei fetaler Retardierung oder diskordantem Wachstum der Kinder. Zusätzliche Indikationen bestehen bei mütterlicher Gefährdung wie Präeklampsie oder Besonderheiten der Plazentalokalisation wie Placenta praevia. Die Empfehlungen zum geburtshilflichen Vorgehen in Abhängigkeit von der Lage der Kinder basieren nicht auf prospektiv randomisierten Studien. Bei der Diskussion stehen geburtsmechanische Überlegungen im Vordergrund.

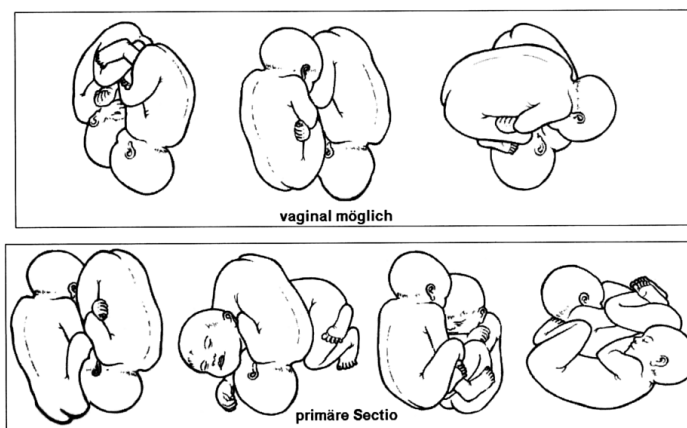


Abbildung 8: Empfehlungen zur Geburtsleitung entsprechend der Geburtsmechanik. Bei Schädellage des führenden Geminus kann eine vaginale Geburt angestrebt werden (Rath, W., Gembruch, U., Schmidt, S.; Geburtshilfe und Perinatalmedizin, 2009, Thieme, 2. Auflage).

Weitgehende Einigkeit herrscht in der Literatur darüber, dass die Lage des zweiten Zwillings für die Entscheidung zur Schnittentbindung eine untergeordnete Rolle spielt (Martius 1989). Die durch den ersten Zwilling eröffneten Geburtswege lassen eine notwendige Extraktion für den zweiten Zwilling weniger gefährlich erscheinen.

Jedoch ist nicht mit Sicherheit auszuschließen, dass diese Extraktion mit zur Morbidität des zweiten Zwillings beiträgt (Kullmer, Künzel 1998). Andere Autoren schlagen auch bei Beckenend- oder Querlage nur des zweiten Geminus eine Kaiserschnittentbindung vor. Liegt das zweite Kind nicht in Schädellage, muss zur Indikationsstellung einer Kaiserschnittentbindung auch das mittels Ultraschall geschätzte Kindsgewicht mit einbezogen werden. Ein um mehr als 500 Gramm schwerer geschätzter zweiter Zwilling in Beckenend- oder Querlage gilt auch hier als Indikation zur Kaiserschnittentbindung.

Bei der Überwachung sub partu (Dudenhausen 2008) sollte neben der Herztonkurve die Wehentätigkeit besonders beachtet werden. Als häufigste Störung wird die Wehenschwäche beobachtet. Bei hypertoner Dystokie mit Polysystolie hat sich die kombinierte Therapie mit Tokolytikum und Oxytocin bewährt. Das Kardiotokogramm muss simultan von beiden Feten abgeleitet werden. Treten vor der Geburt des ersten Zwillings suspektes Herzfrequenzmuster beim zweiten Zwilling auf, die eine Fetalblutanalyse erfordern würden, muss eine Entbindung per Kaiserschnitt durchgeführt werden. Eine vaginal-operative Entbindung des ersten Zwillings, um anschließend einen eventuell gefährdeten zweiten Zwilling entwickeln zu können, kann nur in seltenen Ausnahmefällen indiziert sein. Aus der Literaturübersicht geht zweifelsfrei hervor, dass die Überlebenschancen des zweiten Zwillings schlechter sind als die des ersten. Hierfür sind mehrere Gründe ausschlaggebend. Häufig hat der zweite Zwilling ein niedrigeres Geburtsgewicht. Daneben ist die Rate der Beckenend- und Querlagen beim zweiten Kind höher. Deshalb steigt die Frequenz der operativen Maßnahmen beim zweiten Zwilling (Dudenhausen 1998). Zudem kann es nach der Geburt des ersten Kindes zu einer plötzlichen Druck- und Volumenänderung mit Zirkulationsstörungen bis zur vorzeitigen Plazentalösung kommen. Prospektiv randomisierte Studien zur Frage des alternativen Vorgehens aktiv (Zeitsparen mit kurzen Intervall) oder exspektativ mit potentiell langem Intervall liegen derzeit nicht vor (Schröder 1998). Bei exspektativem Vorgehen nach der Geburt des ersten Zwillings ist eine intensive Überwachung des zweiten Zwillings erforderlich (Edris 2006). In der Literatur wird oft eine Verkürzung des Zeitintervalls auf maximal 20 Minuten gefordert. Das erfordert, dass unmittelbar nach der Geburt des ersten Zwillings aktiv vorgegangen wird (Schröder 1990) mit Eröffnung der Fruchtblase. Bei ausbleibendem raschen Spontanfortgang der Geburt ist eine operative Entwicklung des zweiten Zwillings erforderlich. Untersuchungen über die

Azidität im Nabelschnurblut des zweiten Zwillings bestätigen, dass die pH-Werte mit zunehmendem Zeitintervall signifikant absinken. Die Übersterblichkeit konnte bis jetzt aber in keiner der zahlreichen Untersuchungen in eine statistische Abhängigkeit zu einem der vorgenannten Gründe gebracht werden (Stein 2005).

Ein selten indiziertes Vorgehen stellt die Sectio beim zweiten Zwilling nach vaginaler Geburt des ersten Zwillings dar (Schröder 1989, Wessel 1993, Wolff 2000). Die Hauptindikationsstellung erwächst aus der Situation, dass eine innere Wendung des zweiten Zwillings zur notwendigen Extraktion nicht gelingt. Zumeist liegt das Kind in Querlage. Diese Situation kann eintreten bei wesentlich schwererem zweiten Zwilling und durch einen Spasmus der Cervix nach der Geburt des ersten Kindes. Ist auf Grund des Kardiotokogramms eine Extraktion des zweiten Zwillings angezeigt und gelingt die dazu notwendige innere Wendung trotz des Einsatzes von intravenöser Tokolyse und Narkose nicht, stellt diese Situation ohne Zweifel eine Indikation zur Notsektio dar (Schröder 1998, Dudenhausen 1998).

Als wichtigste Komplikation der Nachgeburtsphase ist die erhöhte Gefahr einer atonischen Nachblutung zu erwarten. Auch wenn keine Wehenmittel zur Geburt benötigt werden, sollte die Nachgeburtsperiode immer mit einer Oxytocininfusion geleitet werden.

Bei unzureichender Wirkung von Oxytocin kann eine Prostaglandininfusion in den meisten Fällen die sonst notwendige Hysterektomie abwenden.

Die erhöhte Frühgeborenenrate unter den Zwillingsgeburten stellt besondere Anforderungen sowohl an die personelle wie auch die technische Ausstattung der Geburtsklinik. Ein Team bestehend aus zwei Neonatologen und zwei Kinderkrankenschwestern sollte die Geburt begleiten. Bei sehr unreifen Kindern könnte ein weiterer Arzt oder eine weitere Schwester benötigt werden. Zusätzlich müssen alle Geräte, die zur Versorgung eines Frühgeborenen benötigt werden, in doppelter Anzahl vorhanden sein. Dazu zählen zwei vorgewärmte Reanimationsbetten mit Absaugvorrichtung und Sauerstoffversorgung, Medikamente und Intubationsbestecke. Ein ausreichender Arbeitsplatz mit warmer Umgebungstemperatur sollte dem neonatologischen Team zur Verfügung stehen. In perinatologischen Zentren, in denen eine unmittelbare Verbindung zwischen geburtshilflicher Abteilung und neonatologischer Intensivstation besteht, kann der

personelle und technische Aufwand durch die kurzen Entfernungen bewältigt werden. Hingegen muss in peripheren Kliniken zusätzlich zum personellen Bedarf eine Transportkapazität im Sinne von zwei Rettungswagen mit je einem Transportinkubator vorhanden sein. Ebenso sollte bedacht werden, dass zwei Ärzte und zwei Schwestern häufig für mehrere Stunden nicht in der Klinik anwesend sind. Studien belegen, dass bei drohender Frühgeburt der pränatale, intrauterine Transport des Frühgeborenen, wenn es um die Senkung der Mortalität und Morbidität geht, überlegen ist.

Das in einer geburtshilflichen Klinik verantwortliche Anästhesie-Team sollte von dem Geburtshelfer über die stationäre Aufnahme von Zwillingsschwangerschaften unterrichtet werden. Ebenso muss es über bereits bekannte oder zu erwartende fetale und mütterliche Komplikationen informiert werden. Ein rasches und zielsicheres Handeln in Notfallsituationen sollte durch eine Planung und Festlegung des anästhesiologischen Vorgehens bei Geburtseinleitung schwieriger, spontaner beziehungsweise akuter, operativer Entbindungen gewährleistet sein.

In den Richtlinien der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin und der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe ist der Anästhesist in erster Linie für die postpartale Betreuung der Mutter verantwortlich, während die postpartale Betreuung der Neugeborenen in den Verantwortungsbereich des Kinderarztes fällt. Daraus ist abzuleiten, dass die Entbindung einer Zwillingsschwangeren in einem sowohl personell als auch apparativ ausgestatteten Perinatalzentrums angestrebt werden sollte.

Im Ergebnis der vorliegenden Arbeit zeigt sich in diesem Sinne eine progrediente Regionalisierung von Zwillingsgeburten in Perinatalzentren, die konsequent optimiert werden sollte.

Literatur

Alam, C., Brizod , L. Liao, A. W., Zugaib, M.: Early neonatal morbidity and mortality in growth-discordant twins, 2009, Acta Obstet Gynecol Scand 88 (2), 167-171

Alamia, V., Royek, A., Jaeckle, R. K., Meyer, B. A.: Preliminary experience with a prospective protocol for planned vaginal delivery of triplet gestations, 1998, Am J Obstet Gynecol 179, 1133-1135

Alexander J. M., Leveno, K. J., Rouse, d., Landon, M. B., Gilbert, S. A., Spong, C. Y., Varner, M. W., Caritis, S. N., Harper, M., Wapner, R. J., Sorokin, Y., Miodovnik, M., O'Sullivan, M. J., Sibai, B. M., Langer, O., Gabbe, S. G., Kennedy-Shriver, E.: Caesarean delivery for the second twin, 2008, Obstet Gynecol 112 (4), 748-752

Arabin, B.: Monoamniotische Mehrlings-Schwangerschaften, 2009, Z Geburtsh Neonatol 213, 255-262

Arabin, B., Kyvernitakis, I.: Vaginal Delivery of the Second Nonvertex Twin, 2011, Obstetrics & Gynecology, 118, No. 4, 950-954

Arias, F, Hackelöer, B.J.: Risikoschwangerschaft und –geburt, 1993, Ullstein-Mosby

Augurzký, B., Krolop, S., Römer, K., Schwierz, C., Kreienberg, R.: Frauenheilkunde und Geburtshilfe in Deutschland – Mindestgröße und Bedarf an Kliniken, 2010, Geburtsh Frauenheilk 70, 402-405

Ash, K., Harmann, C.R., Gritter, H.: TRAP sequence – successful outcome with indometacin, 1990, Obstet Gynecol 76, 960-962

Athanassiou, N., Künzel, W.: Schwangerschaftsinduzierter Hypertonus bei wachstumsdiskordanter Geminigravidität, 1998, Gynäkologe, 31, 575-579

Bahlmann, F.: Fetofetales Transfusionssyndrom, 2004, Gynäkologe, 37, 725-736

Bahlmann, F.: Die monochoriale Zwillingsgravidität und ihre Problematik, 2009, Z Geburtsh Neonatol 213, 234-247

Bakr, A. F., Karkour, T.: What is the optimal age for twin delivery, 2006, BMC Pregnancy Childbirth (6)

Ballagh, P., Kummari, J., Al-Kouatly, H.B.: Neonatal outcome of triplet versus twin and singleton pregnancies – a matched case control study 2003, Eur J Obstet Gynecol Biol Reprod 100, 28-36

Barr, S., Poggi, S., Keszler, M.: Triplet morbidity in a large case series 2003, J Perinatol 23, 369-371

Barigye, O., Pasquini, L., Galea, P., Chambers, H., Chappell, L., Fisk, N. M.: High risk of unexpected late fetal death in monochorionic twins despite intensive ultrasound surveillance: a cohort study, 2005 PLOS medicine 2(6), 521-527

Baschat, A. A., Lockwood, Ch. J., Levine, D., Barss, V. A.: Venous Doppler for fetal assessment, 2008, UpToDate online 16.3

Berghella, V., Odibo, A., To, M.S., Rust, O.A.: Cerclage for short cervix on ultrasonography, 2005, Obstet Gynecol 106, 181-189

Belfort, M.A., Mose, K.J., Kirshon, B.: The use of color Doppler ultrasonography to diagnose umbilical cord entanglement in monoamniotic twin gestations, 1993, Am J Obstet Gynecol 168, 601-604

Bianco, A. T., Stone, J., Lapinski, R., Lockwood. Ch., Lynch, L., Berkowitz, R. L.: The clinical outcome of preterm premature rupture of membranes in twin versus singleton pregnancies, 1996, Am J Perinatology 13 (3), 135-138

Billmann, M.K., Rath, W., Beinder, E.: Schwangerschaften bei erhöhtem mütterlichen Alter: Ergebnisse aus Zürich und Literaturübersicht, 2010, Geburtsh u. Frauenheilk 70, 273-280

Bittner, U.: Ethische Aspekte der Fertilitätsreservenverschaffung bei gesunden Frauen, 2011, Geburtsh u. Frauenheilk 71, 601-605

Bivins, H.A., Newman, R.B., Ellings, J.M.: Risk of antepartum cervical examination in multifetal gestations, 1991, Am J Obst Gynecol, 169, 22-25

Blickstein, I.: Cerebral palsy in multifoetal pregnancies, 2002, Dev Med Chil Neurol, 44, 352-355

Blickstein, I., Ben-Hur, H., Borenstein, R.: Perinatal outcome of twin pregnancies complicated with preeclampsia, 1992, Am J Perinatology 9 (4), 258-260

Blickstein, I., Keith, L.: Multiple pregnancy, epidemiology, gestational age and perinatal outcome, 2008, 2nd Ed. Informer Healthcare

Blondel, B., Kogan, M. D., Alexander, G. R., Dattani, N., Kramer, M. S., MacFarlane, A., Wen, S. W.: The impact of the increasing number of multiple births on the rates of preterm birth and low birthweight: an international study , 2002, Am J Pub Health 92, 8, 1323-1330

Blumhoff, L., Diedrich, K., Schultze-Mosgau, A., Griesinger, G.: Adipositas und Kinderwunsch, 2011, Gynäkologe, 44, 898-904

Bo, S., Cavallo-Perin, P., Ciccone, G., Scaglione, L., Pagano, G.: The metabolic syndrome in Twins – A consequence of low birth weight or of being a twin? 2001, Exp Clin Endocrinol Diabetes, 109, 135-140

Bohlmann. M. K., Fritzsching, B., Luedders, D. W., Hornemann, A., Göperl, W., Pöschl, J., Diedrich, K.: Einfluss der assistierten Reproduktion auf Geburtshilfe und Neonatologie, 2009, Z Geburtsh Neonatol 213, 221-227

Boklage, Ch.: Interactions between opposite-sex dizygotic fetuses and the assumptions of Weinberg difference method epidemiology, 1985, Am J Hum Genet 37, 591-605

Brambati, B., Tului, L.,Guercilen; S.; Alberti; E.: Outcome of first-trimester chorionic villus sampling for genetic investigation in multiple pregnancy; Ultrasound Obstet Gynecol 2001 17(3) 209-216

Brambati, B., Tului, L., Camurri, L., Guercilina, S. : First-trimester fetal reduction to a single fetus or twins, Am J Obstet Gynecol 2004 191(6), 2035-2040

Bo, S., Cavallo-Perin, P., Ciccone, G., Scaflione, L., Pagano, G.: The metabolic syndrome in twins: a consequence of low birth weight or of being a twin? 2001, Exp Clin Endocrinol Diabetes 109, 135-140

Böhni, S.C., Roos, M., Kurmanavicius, J., Zimmermann, R., Ochsenbein-Kölbe, N.: New Reference Curves on Maternal Weight Gain in Twin Pregnancy, 2011, Geburtsh Frauenheilk 71, 979-984

Borkenhagen, A., Stöbel-Richter, Y., Brähler, E., Kentenich, H.: Mehrlingsproblem bei Kinderwunschpaaren, 2004, Gynäkologische Endokrinologie 2, 163-168

Bundesausschuss der Ärzte und Krankenkassen: Richtlinien über die ärztliche Betreuung während der Schwangerschaft und nach der Entbindung (Mutterschafts-Richtlinien) 1985, zuletzt geändert am 18.Juni 2009, Bundesanzeiger 2009, Nr. 125, 2923

Bundesärztekammer: Stellungnahme über eine Änderung der Mutterschaftsrichtlinie, Ultraschalluntersuchung auf Chorionizität bei Mehrlingsschwangerschaften, 15.02.2008

Chasen, St. T., Al-Koutaly, H. B., Chervenak, F. A.: Correlation between Prenatal and neonatal birth order in twin pregnancy, 2001, Am J Perinat 18 (3), 151-154

Chasen, St. T., Chervenak, F. A., Lockwood, Ch. J.: Antepartum issues in management of twin gestations, 2008 UpToDate online 16.3

Chasen, St. T., Chervenak, F. A., Lockwood, Ch. J.: Delivery of twin gestations, 2008, UpToDate online 16.3

Cohen, S. B., Elizur, S. E., Goldenberg, M., Beiner, M., Novikov, I., Mashlach, S., Schiff, E.: Outcome of twin pregnancies with extreme weight discordancy, 2001, Am J Perinatology 18 (8), 427-432

Conradt, A., Weidinger, H.: Erfolgreiche weitere Prolongation unreifer Zwillingsschwangerschaft durch Tokolyse und Re-Cerclage nach unaufhaltsamer Geburt des ersten Feten nach Notfall-Cerclage, 1982, Geburtsh Frauenheilk 42, 79-83

Crowther, C.A.: Hospitalisation and bed rest for multiple pregnancy 2000, Cochrane Review, in: The Cochrane Library, Issue 4, Oxford, update Software

Crowther, C.A.: Hospitalisation and bed rest for multiple pregnancy 2000, Cochrane Database Syst Rev 2CD 000110

Dalicho, F. H.: Zur Prognose frühzeitig diagnostizierter Geminischwangerschaften und die Beeinflussung ihrer perinatologischen Daten durch ein sonographisches Überwachungsprogramm, 1989, Geburtsh Frauenheilk 49, 940-945

Deutinger, J.: Mehrlingsschwangerschaft – Risikoschwangerschaft, 2009, Frauenheilkunde up2date, 3, 289-302

Diemert, A.M.A., Huber, A., Diehl, W., Glosemeyer, P., Hecher, K.: Laser therapy for severe TTTS: Comparison between triplets and twins, 2008, Geburtsh Frauenheilk. 68

Divon, M. Y., Ferber, A., Levine, D.: Diagnosis of fetal growth restriction, 2008, UpToDate online 16.3

Donaldson, R. S., Schuyler, M. S., Kohl, G.: Perinatal mortality in twins by sex, 1965, Am J Pub Health 55, (9), 1411-1418

Dudenhausen, J.W.: Praxis der Perinatalmedizin, 1984, Thieme

Dudenhausen, J.W.: Operatives Vorgehen bei Mehrlingsschwangerschaften, 1998, Gynäkologe, 31, 782-785

Dudenhausen, J.W.: Sachliche Anforderungen an die ärztliche Qualifikation zur Geburtsleitung, 2008, Gynäkologe, 41, 7-10

Dudenhause, J.W., Golic, M., Kirschner, R., Brauer, M.: Geburtsleitung bei dichorialen Zwillingen am Termin bei vorangehendem Zwilling in Schädellage – eine monozentrische retrospektive Kohortenstudie, 2010, Z Geburtsh Neonatol 214, 205-209

Duff, P., Lockwood, Ch. J., Barss, V. A.: Preterm premature rupture of membranes, 2008, UpToDate online 16.3

Edris, F., Oppenheimer, L., Yang, Q., Wen, S. W., Fung, K. F. K., Walker, M.: Relationship between intertwin delivery interval and metabolic acidosis in the second twin, 2006, Am J Perinatology, 23 (8), 481-485

Egerman, R.S., Mercer, B.M., Doss, J.L., Sibai, B.M.: A randomized, controlled trial of oral or intramuscular dexamethasone in the prevention of neonatal respiratory distress syndrome, Am J Obstet Gynecol 1998 179 (5) 1120-1124

Eisenhauer, I., Heer, I.M., Kümper, C., Jonat, W., Srauss, A.: Zirkadiane Abhängigkeiten perinatologischer Ergebnisqualität, 2010, Geburtsh Frauenheilk 70, 288-293

Entezami, M., Ragosch, V., Hopp, H., Weitzel, H. K., Runkel, S.: Der Notch im Nabelarteriendopplerprofil bei Nabelschnurkompression eines Zwillings, 1997, Ultraschall in Med 18, 277-279

Eppel, W., Schurz, B., Frigo, P., Adler, A., Asseryanis, E., Kudielka, I., Vavra, N., Reinold, E.: Die Vaginosonographie der Cervix bei Zwillingsschwangerschaften, 1994, Geburtsh Frauenheilk 54, 20-26

ESHRE Campus course Report: Prevention of twin pregnancies by single embryo transfer, European Society of Human Reproduction and Embryology, 2001, Hum Reprod 16, 790-800

Fernandes, C. J., Weisemann, L. E., Kim, M. S.: Physiologic transition from intrauterine to extrauterine life, 2008, UpToDate 16.3

Foley, M. R., Lockwood, Ch. J., Gersh, B. J.: Maternal cardiovascular and hemodynamic adaptation to pregnancy, 2008, UpToDate online 16.3

Fretts, R.c., Lockwood, Ch.J.: Ethiology and management of antepartum fetal death 2008, UptoDate online 16.3

Fuetsch, E., Brezinka, C.: Dokumentation der Zwillingschwangerschaft im Mutter-Kind-Pass, 2008, Geburtsh Frauenheilk 68

Gillen-Goldstein, J., MacKenzie, A. T., Funai, E. F., Lockwood, Ch. J.: Assessment of fetal lung maturity, 2008, UpToDate online 16.3 Neonatal Ed 86, 9-15

Glinianaia, S. V., Pharoah, P. O. D., Wright, C., Rankin, J. M.: Fetal or infant death in twin pregnancy: neurodevelopmental consequence for the survivor, 2002, Arch Dis Child Fetal

Gomez, R., Galasso, M., Romero, R.: Ultrasonic examination of the uterine cervix is better than cervical digital examination as a predictor of likelihood of premature in patients with preterm labor and intact membranes 1994, Obstet Gynecol, 171, 956-964

Grab, D., Hütter, W., Haller, T., Sterzik, K., Terinde, R.: Diskordantes Wachstum bei Gemminigravidität – Stellenwert der Dopplersonographie, 1993, Geburtsh Frauenheilk 53, 42-48

Grant, A.: Cervical cerclage to prolong pregnancy (in: Chalmers, I., Enkin, M., Hazekamp, J., Bergh, C., Wennerholm, U.B.: Avoiding multiple pregnancies in ART), 2000, Hum Reprod 15, 1217-1219

Griesinger, G., Dietrich, K.: Prävention von Mehrlingsgeburten nach IVF in Deutschland, 2008, Gynäkologe, 41, 200-203

Grisaru, D., Fuchs, S., Kupferminc, M. J., Har-Toov, J., Niv, J., Lessing, J. B.: Outcome of 306 twin deliveries according to first twin presentation and method of delivery, 2000, Am J Perinatology 17 (6), 303-307

Grubinger, E., Wildt, L., Brezinka, C.: Einfluss der künstlichen Befruchtung auf Mehrlingsschwangerschaften – Vergleich ART vs. Spontaner Gemini, 2008, Geburtsh Frauenheilk 68

Grüßner, S., Krümpelmann, J., Peter, C.: Perinatale Morbidität und Mortalität in monochozialen und dichorialen Zwillingsschwangerschaften, 2011, Z Geburtsh Neonatol. 215

Hack, K. E., Derks, J. B., Schaap, A. H., Lopriore, E., Elias, S. G., Arabin, B., Eggink, A. J., Sollie, K. M., Willem, B., Duvekot, H. J., Willekes, Ch., Go, A. T., Koopmann-Esseboom, C., Vanenbussche, F. P., Visser, G. H.: Perinatal outcome of monoamniotic pregnancies, 2009, Obstetrics & Gynecology, 113 (2), 353-360

Hainer, F., Kowalcek, I.: Wünsche von Schwangeren an den Geburtsmodus, 2011, Z. Geburtsh Neonatol 215, 35-40

Hales, K. A., Matthewa, J. P., Rayburn, W. F., Atkinson, B. D.: Intravenous magnesium sulfate for premature Labor: comparison between twin and singleton gestations, 1995, Am J Perinatolog 12 (1), 7-10

Han, W. W., Kühne, S. M., Seufert, S. M., Tong, X. W., Kölbl, H.: Perinatal outcome of twin pregnancies after IVF/ICSI, 2009, Geburtsh Frauenheilk, 69, 131-133

Hanprasertpong, T., Koranantakul, O., Prasartwanakit, V., Leetanaporn, R., Suntharasaj, T., Sunwanarath, C.: Outcome of second trimester Amniocentesis in twin pregnancies at Songklanagarind Hospital, 2008, J Med Assoc Thai 91 (11), 1639-1643

Hayashi, M., Fukasawa, I., Inaba, N.: Serum levels of macrophage colony-stimulating factor in singleton and twin pregnancy, 2006, Horm Matab Res 38, 193-196

Hayes, E. J.: Review of "Multiple Pregnancy: Epidemiology, Gestation & Perinatal Outcome. Second Edition", 2005, J Experiment Clinical Assisted Reprod 2:12

Hecher, K: Möglichkeiten und Grenzen der intrauterinen Chirurgie, 2005, Geburtsh Frauenheilk 65, 19-22

Hecher, K., Deprest, J.: Pränatale Medizin – eine internationale Perspektive, 2006, Gynäkologe, 39, 601-607

Hecher, K., Plath, H., Bregenzer, T.: Endoscopic laser surgery versus serial amniocenteses in the treatment of severe twin-twin transfusions syndrome 1999, Am J Obstet Gynecol 180, 717-724

Hecher, K., Reinhold, U., Gbur, K., Hackelöer, B.J.: Unterbrechung des umbilikalen Blutflusses bei einem arkadischen Zwilling durch endoskopische Laserkoagulation, 1996, Geburtsh Frauenheilk 56, 97-100

Heller, G., Richardson, D. K., Schnell, R., Misselwitz, B., Künzel, W., Schmidt, S.: Ist die Regionalisierung und Zentralisierung in der Geburtshilfe ausreichen? Subpartuale und Neonatale Mortalität in Abhängigkeit von Klinikstruktur und Klinikgröße in Hessen, 2002, Geschäftsstelle Qualitätssicherung Hessen

Helmerhorst, F. M., Perquin, D. A. M., Donker, D., Keirse, m. J. N. C.: Perinatal outcome of singletons and twins after assisted conception: a systemic review of controlled studies, 2004, BMJ (10)

Henrich, W., Dudenhausen, J. W., Betreuungsbedarf für Mehrlingsschwangere, 2008, Gynäkologe 41, 772-780

Hicks, B. M.: Gender differences and developmental change in externalizing disorders from late adolescence to early adulthood: a longitudinal twin study, 2007, J Abnorm Psychol 116 (3), 433-447

Hohlweg-Majert, P., Frey, Th., Die Zwillingsschwangerschaft – eine retrospektive Studie über 211 Zwillingsgeburten, 1989, Geburtsh Frauenheilk 41, 284-292

Honest, H., Bachmann, L.M., Coomaarasamy, A.: Accuracy of cervical transvaginal sonography in predicting preterm birth – a systemic review, 2003, Ultrasound Obstet Gynecol 22, 305-322

Hornemann, A., Diedrich, K., Beyer, D., Dawson, A., Luedders, D.W., Thill, M., Griesinger, G., Bohlmann, M.K.: Gibt es einen Unterschied der direkten Entbindungskosten bei spontan eingetretener Zwillingsgravidität und Gemini nach Kinderwunschbehandlung? 2009, Z Geburtsh Neonatol 213, 267-271

Huter, O., Brezinka, CH., Busch, G., Pfaller, Ch.: Zur Frage des „Vanishing Twin“, 1990, Geburtsh Frauenheilk 50, 989-992

Hutter, S., Pavlik, R., Gingelamier, A., Kainer, F.: Die Pathologie-Entbindungszeit (P-E-Zeit) vs. Entscheidungs-Entbindungszeit (E-E-Zeit) als Qualitätsmerkmal in der geburtshilflichen Notfallsituation, 2011, Z Geburtsh Neonatol 215

Hornemann, A., Diedrich, K., Beyer, A., Dawson, A., Luedders, D.W., Thill, M., Griesinger, G., Bohlmann, M.K.: Gibt es einen Unterschied der direkten Entbindungskosten bei spontan eingetretener Zwillingsgravidität und Gemini nach Kinderwunschbehandlung, 2009, Z Geburtsh Neonatol 213, 267-271

Jeschke, S., Gerloff, C., Costa, S.D., Weiger, L.: Insertio velamentosa als Ursache eines schweren diskordanten Wachstums bei monochorial-diamniotischer Gemini-Gravidität, 2008, Geburtsh Frauenheilk 68

Johnson, J. R., Iams, J. D., Lockwood, Ch. J.: Cervical insufficiency, 2008, UpToDate online 16.3

Kato, N., Matsuda, T.: Estimation of optimal birth weights and gestational ages for twin births in Japan, 2006, BMC Public Health 6:45

Keirse, M.: Effective care in pregnancy and childbirth 2007, Oxford University Press

Kempe, A., Gembruch, U.: Spezielle Aspekte der Entbindungsplanung bei Zwillingen, 2008, Gynäkologe (10), 790-802

Kentenich, H.: Ethische Aspekte der Mehrlingsschwangerschaft nach medizinisch assistierter Fortpflanzung, 2008, Gynäkologische Endokrinologie, 6, 53-56

Knuppel, R.A., Lake, M.F., Watson, D.L.: Preventing preterm birth in twin gestation home uterine activity monitoring and perinatal nursing support 1990, Obstet Gynecol 76, 242-247

Kolip, P., Misselwitz, B., Schmidt, S.: Sectio-Häufigkeit nach Sterilitätsbehandlung bei Einlingen: Eine Auswertung der Hessischen Perinatalerhebung (HEPE), 2008, Z Geburtsh Neonat 212, 217-221

Kowalcek, I.: Erleben von Schwangerschaft und Geburt nach Anwendung der assistierten Reproduktion, 2011, Z Geburtsh Neonatol 215, 183-186

Kowalcek, I., Häger, F., Weise, F., Dietrich, K.: Familienstruktur bei Mehrlingen im Vergleich zu Einlingseltern nach erfolgreicher reproduktionsmedizinischer Behandlung (ICSI), 2002, Geburtsh Frauenheilk 62, 42-47

Krappe, A.H.: Zum antiken Zwillingskult im Lichte der Ethnologie, 1929, Zeitschrift für Ethnologie 66

Krause, W., Eichhorn, K. H., Martin, P., Seewald, H. J., Möller, U., Michels, W.: Die Geminischwangerschaft, ein besonderes Problem der modernen Geburtsmedizin, 1984, Geburtsh Frauenheilk 44, 157-161

Krüssel, J.S., Hess, A.P., Bielfeld, P.: Häufigkeit und Entwicklungsformen von Mehrlingsschwangerschaften, 2008, Gynäkologe, 41, 763-771

Kullmer, U., Künzel, W.: Morbidität des zweiten Zwillings – Poleinstellung und Entbindungsintervall. Ein Vergleich von Daten der Universitäts-Frauenklinik Gießen und der Hessischen Perinatalerhebung 1990-1995, 1998, Geburtsh Frauenheilk 58, 241-245

Künsch, U., Hochuli, E.: Cerclage und Tokolyse bei Zwillingsgraviditäten, 1984, Geburtsh Frauenheilk 44, 249-251

Kunz, S., Selbmann, H.K.: 20 Jahre Perinatalerhebung in Baden Württemberg 2006, Jubiläumsveranstaltung 29. März 2006 in Stuttgart

Kyvernitakis, I., Schmidt, S., Arabin, B.: Steigender Trend von Sectionraten bei Zwillingen am Beispiel der hessischen Perinatalerhebung: Wie können wir dem entgegenwirken? 2011, Z Geburtsh Neonatol 215

Lange, M., Bühling, K.J., Henrich, W., Dudenhausen, J.E.: Diskussion des Fetozids bei Geminigravidität – Zwei Kasuistiken und Literaturübersicht, 2001, Geburtsh Frauenheilk 61, 303-307

Lehnen, H., Schäfer, S., Reineke, T., Puchoa, A., Maiwald, R., Zechner, U.: Twin Pregnancies Conceived Spontaneously and by ART (Assisted Reproductive Technologies) – a Retrospective Analysis and Review, 2011, Geburtsh Frauenheilk 71, 669-676

Ludwig, A.K., Ludwig, M.: Kinder nach assistierter Reproduktion, 2007, Gynäkologe, 44, 128-132

Ludwig, H.: Friedrich Schatz, Rostock (1841-1920): Über Zwillinge, Wehen und Schwangerschaftsdauer, 2006, Gynäkologe, 39, 657-660

Luedders, D.W., Hornemann, A., Fritzsching, B., Thill, M., Beyer, D.A., Diedrich, K., Bohlmann, M. K.: Risikoprävention bei Geminigraviditäten und Schwangerschaft nach assistierter Reproduktion, 2009, Z Geburtsh Neonatol 213, 228-233

Luke, B., Brown, M. B., Grainger, D. A., Stern, J. E., Klein, N., Cedars, M. I.: The effect of early losses on twin assisted conception pregnancy outcomes, 2008, Fertil Steril 91 (6), 2578-2585

Mackenzie, A. P., Stephenson, C. D., Funai, E. F., Levine, D., Barss, V.: Prenatal assessment of gestational age 2008, UpToDate online 16.3

Mackenzie, A. P., Stephenson, C. D., Funai, E. F., Levine, D., Barss, V.: Prenatal assessment of fetal weight, 2008, UpToDate 16.3

Maier, B., Reltsamer-Tontsch, S., Jäger, T., Weisser, T., Schreiner, B.: Mehrlingsproblematik nach ART (Assisted Reproductive Technologies) aus

geburtshilflicher, neonatologischer und bioethischer Sicht, 2011, Geburtsh Frauenheilk 71, 122-127

Maier, B., Reltsamer-Tontsch, S., Weisser, C., Schreiner, B: Geburten und Kinder nach assistierter Fortpflanzungshilfe. Eine retrospektive Analyse unter besonderer Berücksichtigung von Mehrlingsschwangerschaften an der Universitätsklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe Salzburg (2000-2009) mit einer Hochrechnung für Österreich, 2011, Z Geburtsh Neonatol 215, 187-193

Mari, P.J., Dett, L., Oz, U.: Long-term outcome in twin-twin transfusion syndrome treated with serial aggressive amnioreduction 2000, Am J Obstet Gynecol 183, 211-217

McFarlane, A., Scott, J. S.: Pre-eclampsia/eclampsia in twin pregnancies, 1976, J Medical Genetics 13, 208-211

Mandy, G. T., Weiseman, L. E., Kim, M. S.: Incidence and mortality of the premature infant, 2008, UpToDate Online 16.3

Mandy, G. T., Weisemann, L. E.: Multiple births, 2008, UpToDate online, 16.3

Manning, F. A., Lockwood, Ch. L.: The fetal biophysical profile 2008, UpToDate online 16.3

Martius, G.: Geburtshilflich-perinatologische Operationen, 1986, Thieme

Martius, G.: Zur Leitung der Entbindung beim 2. Zwillings, 1989, Geburtsh Frauenheilk 49, 834-836

Martius, G., Rath, W.: Geburtshilfe und Perinatalogie, 1998, G Thieme Verlag

Maulik, D., Lockwood, Ch. J., Levine, D.: Doppler ultrasound of the umbilical artery for the fetal surveillance, 2008 UpToDate online 16.3E.: Besonderheiten der Versorgung III: Frühgeborene, Mehrlingsschwangerschaften, 2008, Z Geburtshilfe Neonatol 212

McFarlane, A., Scott, J.S.: Pre-eclampsia/eclampsia in twin pregnancies, 1976, J of Medical Genetics, 13, 208-211

Meis, P.J., Klebanoff, M., Thoma, E.: Prevention of recurrent preterm delivery by 17-alpha-hydroxyprogesterone caproate, National Institute of Child Health and Human Development Maternal-Fetal Units Network, 2003, N Engl J Med 348, 2379-2385

Moeser, C., Jäger, T., Weisser, C., Minnich, B., Staudach, A., Steiner, H.: Aufnahmegründe und Aufenthaltsdauer von Zwillingen und Drillingen im Neonatologiezentrum in Abhängigkeit vom Konzeptionsmodus, 2008, Geburtsh Frauenheilk 68, 165-171

Minakami, H., Honma, Y., Matsubara, S.: Effects of placental chorionicity on outcome in twin pregnancies – a cohort study 1999, J Reprod Med 44, 595-600

Misselwitz, B. : Einfluss der Fetalblutanalyse auf die Prozess- und Ergebnisqualität in der Perinatalmedizin, Inauguraldissertation Marburg 2005

Misselwitz, B., Gonser, M.: Gestationsdiabetes, Aspekte der Versorgungsqualität, 2003, AG Maternofetale, Fortbildungsveranstaltung der HSK Wiesbaden

Misselwitz, B., Ullrich, S., Schmidt, S.: Risikoadaptierte Regionalisierung von Zwillingsgeburten, 2009, Z Geburtsh Neonatol 213, 263-266

Moeser, C., Jäger, T., Weissner, C., Minnisch, B., Staudach, A., Steiner, H.: Aufnahmegründe und Aufenthaltsdauer von Zwillingen und Drillingen im Neonatologiezentrum in Abhängigkeit vom Konzeptionsmodus 2008, Geburtsh Frauenheilk 68, 165-171

Mosiek-Urbahn, M.: Kleine Anfrage der Abg. Ludwig (CDU) vom 08.02.2000 betreffend Hessische Krankenhausstatistik und Antwort der Sozialministerin, 2000, Hessischer Landtag, Drucksache 15/1022

Murphy, D.J., Cawkwell, S., Joels, L.A., Wardle, P.: Cohort study of the neonatal outcome of twin pregnancies treated with prophylactic or rescue antenatal corticosteroids 2002, Am J Obstet Gynecol 187, 483-488

Nedden-Boeger, C., Boeger, S.: Zwillinge – Ein Leitfaden für Schwangerschaft und die erste Zeit danach, 2008, Eigenverlag

Norwitz, E. R., Lockwood, C. J., Barss, V. A.: Prevention of spontaneous preterm birth, 2008, UpToDate online 16.3

Ochsenbein-Kölble, N.: Invasive intrauterine Therapie, 2011, Gynäkologe, 44, 905-916

Oh, K. J., Lee, J. H., Kang, J. H., Park, C. W., Park, J. S., Jun, J. K., Syn, H. C.: Smaller twins are not at risk of neonatal morbidity compared to their larger co-twins, 2008, Ultraschall in Med 29

Oliviennes, O.: Avoiding multiple pregnancies in ART. Double trouble: yes, a twin pregnancy is an adverse outcome, 2000, Hum Reprod 15, 1663-1665

Papiernik, E.: The rate of preterm twin births 22 to 27 weeks as a criterion measuring the quality of prenatal care 2001, Twin Res 4, 426-430

Papiernik, E., Tafforeau, J., Richard, A.: Perception of risk, choice of the maternity site, and socio-economic level in twin mothers 1997, J Perinat Med 25, 139-145

Paulson, R., Lockwood, Ch. J., Barbieri, R. L.: Pregnancy outcome after assisted reproductive technology 2008, UpToDate online 16.3

Plath, H., Hansmann, M.: Diagnostik und Therapie zwillingsspezifischer Anomalien, 1998, Gynäkologe, 31, 229-244

Pötsch, O.: Jede 5. Frau im Alter zwischen 41 und 45 Jahren kinderlos, 2010, Pressemitteilung des Statistischen Bundesamt Deutschland Nr. 475 vom 17.12.2010

Prapas, N., Kalogiannidis, I., Prapas, I., Xiromeritis, P., Karagiannidis, A., Makedos, G.: Twin gestation in older women: antepartum, intrapartum complications, and perinatal outcomes; Arch Gynecol Obst 2006 273(5), 293-297

Prömpeler, H. J., Wilhelm, Ch., Madjar, H., Prem, Ch., Schillinger, H.: Prognose von sonographisch früh diagnostizierten Zwillingschaften, 1989, Geburtsh Frauenheilk 49, 715-719

Queck, M., Hitschold, T., Berle, P.: Beckenendlage des zweiten Zwillings, Einfluss auf Frühmorbidity und perinatale Mortalität, 1990, Geburtsh Frauenheilk 50, 856-860

Qintero, R.A., Romero, R., Reich, H.: In utero percutaneous umbilical cord ligation in the management of complicated monochorionic multiple gestations 1996, Ultrasound Obstet Gynecol 8, 16-22

Rath, W., Gembruch, U., Schmidt, S.: Geburtshilfe und Perinatalmedizin, 2009, Thieme, 2. Aufl.

Rauchfuß, M.: Psychosoziale Aspekte von Mehrlingsschwangerschaften und Mehrlingsfamilien, 2008, Gynäkologe 41, 808-816

Rauchfuß, M.: Bedarf, bedarfsgerechte Versorgung, Über-, Unter- und Fehlversorgung im Rahmen der Deutschen Krankenversicherung, 2008, Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Psychosomatische Frauenheilkunde und Geburtshilfe

Rechenberg, K. N.: Zwillingschwangerschaft und –geburt nur in einem Zentrumsspital? 1986, Geburtsh Frauenheilk 46, 715-720

Reitter, A., Kohl, J., Schnappauf, B.A., Louwen, F.: Mehrlingsschwangerschaft, Spontanpartus möglich und gewünscht? 2009, Z Geburtshilfe Neonatol 213

Resch, B., Jammerneegg, A., Vollaard, E., Maurer, U., Mueller, W., Pertl, B.: Preterm twin gestation and cystic periventricular leukomalacia, 2004, Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 89 (4), 315-320

Rodis, J.F., Vinzileos, A.M., Campbell, W.A.: Antenatal diagnosis and management of monoamniotic twins, 1987, Am J Obstet Gynecol 157, 1255-1257

Rühle, W., Graf von Ballestrem, C.L., Ertan, A.K., Schmidt, W.: Antepartale Überwachung und peripartale Befunde bei mono- und dichorialer Zwillingschwangerschaft, 1994, Ultraschall in Med 15 60-64

Schlembach, D., Bjelic-Radisic, V., Pristauz-Telsnigg, G., Haas, J., Guliani, A., Tamussino, K., Lang, U.: Twin pregnancy: neonatal outcome of second twins depending on presentation and mode of delivery, 2006, Geburtsh Frauenheilk 67

Schmeer, G., Bucchia, I., Brehm, H.: Intrauteriner Fruchttod des einen Zwillings nach Polyhydramnion und spätere Spontangeburt des überlebenden Zwillings, 1981, Geburtsh Frauenheilk 809-810

Schmidt, S.: Besonderheiten bei der Betreuung von Mehrlingsschwangerschaften, 2005, Berufsverband der Frauenärzte, Saarländische Gynäkologentag 26.11.2005

Schmidt, S., Misselwitz, B.: Regionalisierung und Prolongation der Schwangerschaft bei Cervixinsuffizienz, 2011, Z Geburtsh Neonatol 215, 139-144

Schröder, W.: Leitung der Mehrlingsgeburt, 1998, Gynäkologe, 31, 267-274

Schröder, W.: Zur Frage der Risikobeurteilung aktiven geburtshilflichen Vorgehens im Entbindungsintervall bei der Leitung von vaginalen Zwillingsgeburten, 1990, Geburtsh Frauenheilk 50, 447-453

Schröder, W.: Intrauteriner Fruchttod eines Feten – Häufigkeit und Ursachenanalyse in einem unselektionierten Kollektiv von 199 Zwillingschwangerschaften der Jahre 1985-1989, 1991, Geburtsh Frauenheilk 51, 351-354

Schröder, W.: Sectio-Indikationsstellung zur Entwicklung des zweiten Zwillings nach vaginaler Geburt des ersten Zwillings 1989, Geburtsh Frauenheilk 49, 165

Schröder, W.: Mehrlingsschwangerschaft und Mehrlingsgeburt. Ein Leitfaden für die Praxis, 2001, G. Thieme Verlag

Selam, B., Lembed, A., Stone, J., Lapinsky, R., Berkowitz, R. L.: Pregnancy complications and neonatal outcomes in multifetal pregnancies reduced to twins compared with nonreduced twin pregnancies 1999, Am J Perinatology 16 (2), 65-71

Skrablin, S., Kuvacic, I., Jukic, P., Kalafatic, B.: Hospitalization versus outpatient care management of triple gestations 2002, Int J Obstet Gynecol 77, 223-229

Sonntag, J., Schollmeyer, T., Waltz, St., Schüppler, U., Weissner, D., Gaude, M.: Akutes und chronisches fetofetales Transfusionssyndrom, 1997 Klin Pädiatr 209 321-327

Smith, G. C. S., Fleming, K. M., White, I. R.: Birth order of twins and risk of perinatal death related to delivery in England, Northern Ireland and Wales 1994-2003, retrospective cohort study, 2007, BMJ 334

Sherer, D. M., Nawrocki, M. N., Abramowicz, J. S., Peco, N. E., Metlay, L. A., Woods, J. R.: Is there a "dominant twin" in utero?, 1992, Am J Perinatology 9 (5/6), 460-463

Slaghekke, F., Kist, W.J., Oepkes, D., Middeldorp, J.M., Klumper, F.J., Vandenbusshe, H.A., Lopriore, E.: TAPS and TOPS- Two Distinkt Forma of Feto-fetaö-Transfusion in Monochorionic Twins, 2009, Z Geburtsh Neonatol 213, 248-254

Stein, W., Marek, S., Misselwitz, B., Kühnert, M., Reitz, D., Schmidt, S.: Maternale und fetale Einflussfaktoren auf den Geburtsmodus von Zwillingen – Eine bevölkerungsbasierte Kohortenanalyse, 2007, Geburtsh Frauenheilk 2007, 67, 242-248

Stein, W., Wörnle, F., Misselwitz, B., Schmidt, S.: Vaginale Entbindung des nachfolgenden Zwillings: Ist das Zeitintervall zwischen dem ersten und zweiten Zwillings von Bedeutung? Ergebnisse einer bevölkerungsbezogenen Kohortenanalyse, 2005, Zentralbl Gynakol 127

Sternberg, L.: Der antike Zwillingskult im Lichte der Ethnologie, 1929, Zeitschrift für Ethnologie, 61

Strauss, A., Heer, I.M., Janben, U.: Routine cervical Cerclage in higher multiple gestation, does it prolong pregnancy? 2002, Twin Res 5, 67-70

Strowitzki, T.: Gute Klinische Behandlung ("Good Clinical Treatment") bei Maßnahmen der assistierten Reproduktion (ART), 2009, Gynäkologische Endokrinologie 7, 39-44

Tan, H., Wen, S. W., Walker, M., Demissie, K.: The effect of parental race on fetal and infant mortality in twin gestations, 2004, J Nat Med Ass 96 (10), 1337-1343

Tessen, J.A., Zlatnik, F.J.: Monoamniotic twins – a retrospective controlled study 1997, Obstet Gynecol 77, 832-834

Tsou, M. T., Tsou, M. W., Wu, M. P., Liu, J. T.: Academic achievement of twins and singeltons in early adulthood: Taiwanese cohort study, 2008 BMJ 3371-5

Uhlemann, M., Evert, S., Bolz, M., Briese, V., Külz, T., Plath, C., Haffner, D.: Outcome bei Kindern mit fetofetalem Transfusionssyndrom – 2 Fallberichte, 2007, Z Geburtsh Neonatol 211

Urdl, W., Felberbaum, R., Küpker, W.: Problem der Mehrlingsschwangerschaft nach assistierter Reproduktion, 2007, Gynäkologische Endokrinologie, 5, 212-218

Verstraelen, H., Goetgeluk, S., Derom, C., Vansteelandt, S., Derom, R., Goetghebeur, E., Temmermann, M.: Preterm birth in twins after subfertility treatment: a population based cohort study, 2005, BMJ 331

Voigt, M., Rochnow, N., Hesse, V., Olbertz, D., Schneider, K. T. M., Jorch, G.: Kurzmitteilung zu den Perzentilwerten für die Körpermaße der Neugeborenen, 2010, Z Geburtsh Neonatol 214, 240

Voigt, M., Schneider, K. T. M., Friese, K., Hesse, V., Wermke, K.: Analyse des Geburtsgutes der Bundesrepublik Deutschland für das Geburtsgewicht, die Geburtslänge und den Kopfumfang deutscher Zwillinge, 1999, Geburtsh Frauenheilk 59

Voigt, M., Wermke, K., Schneider, K. T. M., Jorch, G., Friese, K.: Analyse des Geburtsgutes der Bundesrepublik Deutschland. 5. Mitteilung: Vergleich der Perzentilkurven der Körpermaße neugeborener Einlinge und Zwillinge, 2001, Geburtsh Frauenheilk 61, 147-152

Wagenitz, T.: Bekanntmachungen: Muster-Richtlinie zur Durchführung der assistierten Reproduktion 2006, Dtsch. Ärztebl. 2006, 103-124

Watson, W. J., Valea, F. A., Seeds, J. W.: Sonographic evaluation of growth discordance and chorionicity in twin gestation, 1991, Am J Perinatology 8 (5), 342-344

Wessel, J.: Sectio am II. Zwillings. Ist dieser ungewöhnliche Geburtsmodus vertretbar? 1993, Geburtsh Frauenheilk 53, 609-612

Westerhuis, M., Moons, K., van Beek, E., Bijvoet, S., Drogtróp, A., van Gejin, H. P., Lith, J., Mol, B., Nijhuis, J., Oei, S., Porath, M., Rijnders, J. P., Schuitemakers, N., van der Tweel, I., Visser, G., Willekes, Ch., Kwee, A.: A randomized clinical trial on cardiotocography plus fetal blood sampling versus cardiotocography plus ST-analysis of the fetal electrocardiogram (STAN) for intrapartum monitoring, 2007, BMC Pregnancy Childbirth, 7:13

Wiemer, A.: Qualitätssicherung in der außerklinischen Geburtshilfe von 1999 bis 2001 in Hessen, 2002, Geschäftsstelle Qualitätssicherung Hessen

Wilkins, I., Weisemann, L. E.: Perinatal mortality, 2008, UpToDate online 16.3

Winn, H. N., Romero, R., Roberts, A., Liu, H., Hobbins, J. C.: Comparison of fetal lung maturation in preterm singleton and twin pregnancies, 1992, Am J Perinatology 9 (5/6), 326-328

Wolff, K.: Excessive use of caesarean section for the second twin? 2000, Gynecol Obstet Invest 50, 28-32

Yang, Q., Walker, M. C., Chen, X. K., Krewski, D., Fung, K. F. K., Wen, S. W. W.: Impacts of operative delivery for the first twin on neonatal outcomes in the second twin, 2006, Am J Perinatology 23, (7), 381-386

Yeomans, E., Ramin, S. M., Lockwood, Ch. L.J.: Umbilical cord blood acid-base analysis, 2008 UpToDate online 16.3

Zhu, J. L., Basso, O., Obel, C., Christiansen, K., Olsen, J.: Infertility, infertility treatment and twinning: the Danish National Birth Cohort, 2007, Hum Reprod 22 (4), 1086-1090

Ziadeh, S.: Perinatal outcome in 41 sets of triplets, 2000, Gynecol Obstet Invest 50, 162-165

Ziadeh, S. M.: The outcome of triplet versus twin pregnancies, 2000, Gynecol Obstet Invest 50, 96-99

Ziehlmann, R., Stucki, D.: Spezielle Gewichts-Perzentilkurven für Zwillinge, 1989, Geburtsh Frauenheilk 49, 711-714

Zusammenfassung:

Die Betreuung einer Zwillingschwangerschaft und die Leitung einer Zwillingsgeburt stellen eine erhebliche Herausforderung für den Geburtshelfer dar. Sowohl Komplikationen auf maternaler Seite wie Diabetes mellitus, Präeklampsie / Eklampsie, als auch Risiken für die Feten durch vorzeitige Wehentätigkeit und Störungen der Plazentation mit Entwicklung eines diskordanten Wachstums erfordern die Organisation einer risikoadaptierten pränatalen und stationären Versorgung. Insbesondere Perinatalzentren bieten wegen der angeschlossenen neonatologischen Intensivstation ein hohes Maß an personeller wie auch technischer Kapazität. Damit weisen sie eine hohe Qualifikation auf. Die vorliegende Arbeit untersucht anhand der Datensätze der Hessischen Perinatalerhebung die risikoadaptierte Versorgung von Zwillingen sub partu unterschieden nach den jeweiligen geburtshilflichen Einrichtungen in Perinatalzentrum, Klinik ab mehr als 500 Geburten und Klinik unter 500 Geburten. Im Ergebnis zeigt die Analyse auf, dass im Gegensatz zur Frühgeburtlichkeit (< 37. SSW) und zum Diabetes mellitus hinsichtlich des diskordanten Wachstums und Präeklampsie bezüglich einer Regionalisierung noch Information und Organisation notwendig ist.

Summary:

It is a serious challenge for the obstetrician to take care of a twin pregnancy as well as a twin birth. Risks caused by the mother like diabetes, preeclampsia / eclampsia and risks threatening both of the foetus like preterm contractions and placental dysfunction resulting in discrepancy of growth require the establishment of a risk-adapted prestatinal and statinal supply. Especially hospitals with neonatal intensive care unit offer a great amount of personal as well as technical capacity. That is their particular mark of quality. This work investigates the risk-adapted care of twin birth in the three obstetrics wards like hospital with neonatal intensive care unit, hospital with more than 500 births per year and those with less than 500 births per year on the basis of the Hessian obstetric data source. The analysis shows the result that in contrast to preterm birth and diabetes mellitus much information and organisation is needed with regard to discrepancy of growth between both twins and preeclampsia to consult hospitals with neonatal intensive care unit.

Verzeichnis meiner akademischen Lehrer in Marburg

Meine akademischen Lehrer waren die Damen und Herren:

Albert, Arabin, Aumüller, Barth, Basler, Bartsch, Baum, Baumann, Bien, Bock, Daut, Engenhardt-Cabillic, Gress, Grimm, Hadji, Hoffmann, Klose, Kühnert, Köhler, Koolmann, Lohoff, Maier, Maisch, Moll, Moosdorf, Neubauer, Oertel, Renz, Richter, Röhm, Rothmund, Ruchholtz, Schäfer, Schmidt, Schmitt, Schneider, Seitz, Sekundo, Steininger, Vogelmeier, Voigt, Wagner, Weihe, Werner, Wulf, Zemlin

Danksagung

Herrn Prof. Dr. med. Stephan Schmidt danke ich für die Überlassung des interessanten Themas sowie für die jederzeit vorhandene Diskussionsbereitschaft und praktische Unterstützung.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. Björn Misselwitz von der Geschäftsstelle Qualitätssicherung Hessen (GQH) der Hessischen Krankenhausgesellschaft für die praktische Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten sowie die Unterstützung bei der Auswertung der Datensätze.

Ein besonderer Dank gilt Herrn Dr. (B) Felix Sierra für seine Unterstützung bei der praktischen Durchführung der Arbeit sowie der Anfertigung der Tabellen und Zeichnungen.

Ebenfalls bedanken möchte ich mich bei den Oberärztinnen und Oberärzten und Mitarbeitern der Klinik für Geburtshilfe und Perinatalmedizin für ihre Hilfsbereitschaft sowie die anregenden wissenschaftlichen Diskussionen.

Meinen Eltern Gudrun und Gerhard Ullrich und meinem Bruder Simon Tobias Ullrich danke ich für ihre Unterstützung und Hilfsbereitschaft während meiner Promotionszeit.